आयल व गैस इंजन

हमारा अन्य टैकिनकल साहित्य

* खराद शिक्षा
* वर्कशाप गाइड
* खराद तथा वर्कशाप ज्ञान
* इलैक्ट्रिक गाइड
* इलैक्ट्रिक वायरिंग
* वायरलैस रेडियो गाइड
* आरमेचर वाइंडिंग
* बिन बिजली का रेडियो
* मोटर कार वायरिंग
* गैस वैल्डिङ्ग
* रेडियो सरविसिङ्ग (रेडियो मरम्मत)
* सरकिट डायग्रामज़ आफ़ रेडियो
* फाउन्ड्री प्रैक्टिस (ढलाई का काम)
* आयल इन्जन गाइड
* आयल व गैस इन्जन
* जन्त्री पैमायश चोब
* मोटर मिकैनिक टीचर

आयल व गैस इंजन

सचित्र

इस पुस्तक में मैले तेल से चलने वाले हर किस्म के इन्जनों करुड आयल, डीजल आयल, केरोसीन अथवा पैट्रोल पर चलने वाले हर प्रकार के कम्बसचन इन्जनों के काम करने के तरीके, उनके सारे कल पुर्जो का विस्तार के साथ वर्णन, चित्रों द्वारा किया गया है। इसके अतिरिक्त पुर्जो और इन्जनों में होने वाली खराबियों को जानना और ठीक करना और हर प्रकार की फिटिंग का वर्णन बहुत से चित्रों द्वारा विस्तार पूर्वक लिखा गया है, साथ २ आटा चक्की के विषय में उत्तर प्रश्न देकर के थोड़े पढ़े लिखे मनुष्यों के लिये भी पुस्तक अत्यन्त उपयोगी बना दी गई है।

लेखक—नरेन्द्रनाथ बी. ऐस. सी. ए. एम. आई. ई ई
(U. S. A.) प्रिन्सिपल ऐस. ई. इन्स्टीट्यूट
(of Rawalpindi) सोनीपत (East Punjab)
तथा डालचन्द शर्मा २५ वष का अनुभवी मिकैनिक

प्राप्ति स्थान—

मूल्य १०)　　दस रुपया

प्रकाशक—
मूलचन्द गुप्ता
देहाती पुस्तक भण्डार,
चावड़ी बाज़ार देहली।

शीघ्र ही पाठकों की सेवा में
भेंट की जाने वाली
नई पुस्तक

इलैक्ट्रो पिलीटिंग

अथवा

बिजली द्वारा मुलम्मा करना

मूल्य ४॥)

मुद्रक—
यादव प्रिंटिंग प्रेस,
बाज़ार सीताराम देहली।

अभिप्राय

आज तक यंत्रों द्वारा जो शक्ति प्राप्त की गई है उन में दो ही चीजें मुख्य हैं। एक बिजली द्वारा और दूसरी आयल इंजनों द्वारा बिजली केवल बड़े २ शहरों में ही प्राप्त हो सकती है किन्तु इंजन प्रत्येक स्थान पर फिट किये जा सकते हैं। अतः इनका इस कार्य में विशेष स्थान है। भारत में जो कि अधिकतर ग्रामों में बसा हुआ है और जहां बिजली सुलभ नहीं है इन इंजनों से ही सबका कार्य लिया जाता है। अतः एक ऐसी पुस्तक की चिरकाल से आवश्यकता थी जो कि भारत की अधिकतम जनसंख्या की भाषा अर्थात् हिन्दी भाषा में सरल रूप में लिखी हो। ताकि इंजनों पर काम करने वाले समय २ पर उससे सहायता से और शिक्षा प्राप्त कर सकें।

इस विचार को दृष्टि में रखते हुए हमने यह पुस्तक इस विषय के योग्य विद्वानों से तैयार कराई है। इस विषय की यह एक पूर्ण पुस्तक है। इस में विविध प्रकार के तेलों पर चलने वाले जैसे मिट्टी का तेल तथा दूसरे भारी तेल और विविध स्थानों पर प्रयुक्त होने वाले जैसे आटा चक्की से लेकर रेल, हवाई जहाज समुद्री जहाज तथा बड़े २ कारखानों में चलने वाले इंजनों का पूरा १ विवर्ण दिया गया है। यदि इसकी सहायता से योग्य कार्य-कता निर्माण हो सके तो हम अपने प्रयत्न को सफल समझेंगे।

निवेदकः —
प्रकाशक

विषय-सूची

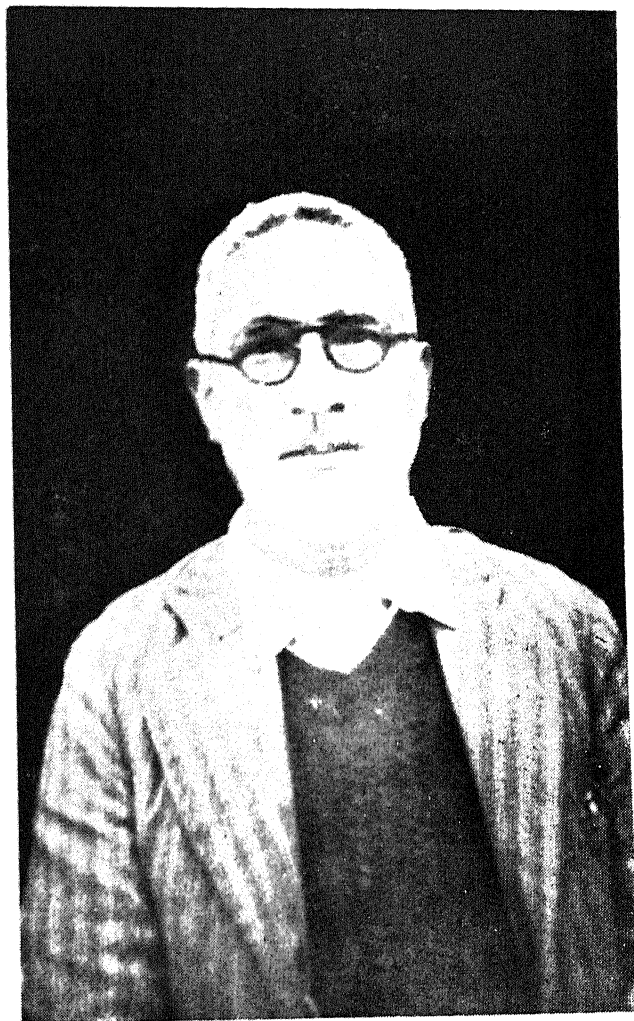
इन्जन में होने वाली खराबियां और उनको ठीक करना

अधिकतर नियम को जानने और थोड़ा
सा प्रैक्टीकली काम करने से हम
हर एक हुनर के ज्ञाता हो
सकते हैं ।

—नरेन्द्रनाथ

परिश्रम ही सफलता की
कुञ्जी तथा सच्चा
जीवन है ।

——मूलचन्द

पुस्तक के रचियता—

पं० नरेन्द्रनाथ बी. एस. सी. ए. एम. आई. ई. टी. (लंडन)
ए. ऐ. आई. ई. ई. (U. S.A.)

आयल इञ्जन गाइड

प्रथम अध्याय

आयल इञ्जन का आविष्कार:—प्राचीन काल में जन-संख्या बहुत कम होने के कारण साधारण पुरुषोंकी आवश्यकतायें बहुत कम होती थीं। इसलिए वे सब उनको अपने शारीरिक बल और परिश्रम से पूरा कर लेते थे। जन-संख्या बढ़ने पर शारीरिक परिश्रम से आवश्यकतायें पूरी करना कठिन होता गया। वैज्ञानिक लोग इस खोज में लगे रहे कि शारीरिक बल के अतिरिक्त कोई और शक्ति मिल जाये जिसके प्रयोग से बड़े-बड़े कारखाने चलाये जा सकें और लोगों के काम आने वाली आवश्यक वस्तुएं सरलता पूर्वक बनाई जा सकें। उनका विचार था कि कुछ ऐसी प्राकृतिक वस्तुयें मालूम हो जायें जो ऐसी शक्ति उत्पन्न कर सकती हों। सैकड़ों वर्षों तक हवा और पानी द्वारा छोटे-छोटे जहाज़ और आटा पीसने की चक्कियां चलाई जाती रहीं। इसके बाद पानी की भाप से चलने वाला इञ्जन तैयार हुआ जिसकी महान शक्ति से रेलें चल रही हैं। जहाज़ चलते हैं और बड़े-बड़े कारखाने कपड़ा बुनने, खांड बनाने के तथा सीमैन्ट बनाने के कारखाने चल

रहे हैं। इन्हीं रेलों के कारण आज कल सैकड़ों हजारों मील मार्ग घन्टों और दिनों में पूरा करके हर एक स्त्री पुरुष बिना थकान के और निर्भय घर पहुंच जाते हैं। अन्यथा इन रेलों से पहले जब कोई पुरुष अपने मृतक सम्बन्धी की अस्थियां हरिद्वार में गंगा प्रवाह करने के लिए जाता था तो वापस आने की आशा छोड़ कर और यदि वापस आ जाये तो घर वाले उसका नया जन्म समझते थे। इसी तरह सैकड़ों हजारों गज कपड़ा घन्टों में तैयार होता जाता है। खद्दी पर केवल कुछ गज खादी तैयार कराने के लिए कई दिन लग जाते हैं। पुराने लोग इतने बड़े-बड़े कारखानों को देख कर चकित होते हैं और कह देते हैं कि इनके कारण पुरुष बल हीन होने लगे हैं। यह एक स्वाभाविक बात है कि हर नयी चीज का कुछ कुछ विरोध अवश्य ही होती है। इङ्गलैंड और फ्रांस इत्यादि देशों में भी इन इञ्जनों के बनाने वालों को लोगों ने मार मारकर भगा दिया था, यह समझते हुए कि इन के पास शैतान आता है। लेकिन अब इन देशों में इन इंजनों से भारी लाभ उठाया जा रहा है।

इस बात से अनुमान लगाया जा सकता है कि किसी भी देश के मकैनिकिल पावर शक्ति पैदा करने के स्रोत उस देश की उन्नति के लिए कितने लाभदायक हो सकते हैं। हवा, पानी और भाप से प्राप्त की गई शक्ति में कुछ त्रुटियां थीं जिनको दूर करके इन्हें उत्तम बनाने की कोशिश तो की गई परन्तु फिर भी हवा से चलने वाली कल हवा के जोर पर ही निर्भर रहेगी। वायु

का जोर एक जैसा रह नहीं सकता इस वास्ते यह त्रुटियां दूर नहीं हो सकतीं। पानी से चलने वाला चक्कर बेशक अब वाटर टरबायन के रूप में बड़े-बड़े बिजली घरों में जैसे कि हाइड्रो इलैक्ट्रिक मंडी (हिमाचल प्रदेश) और गंग कैनाल हाइड्रो इलैक्ट्रिक इत्यादि में बिजली की मशीनों को चलाने के लिए इस्तेमाल होते हैं। परन्तु यह लाभ उंचाई से गिरते हुए पानी के समीप ही हो सकता है और वह भी उसी समय तक जब कि पानी को सप्लाई लगातार एक जैसी रखी जा सके।

स्टीम अर्थात भाप से शक्ति तो काफी पैदा की जा सकती है परन्तु एफीशंसी बहुत कम होती है। अर्थात भाप बनाने में जितना ईंधन जलता है उससे तकरीबन एक तिहाई शक्ति प्राप्त होती है, भाप की शक्ति तो लगभग १००० वर्ष पहले मालूम हुई थी परन्तु इसका क्रियात्मक प्रयोग लगभग ३०० साल से आरम्भ हुआ है—इसमें बहुत से कोयले के बेकार नष्ट होने का पता लग जाने पर भी इसका प्रयोग होता रहा और अब भी हो रहा है। क्यों कि इसके मुकाबले पर दूसरी कोई विधि इतनी शक्ति पैदा करने की ज्ञात नहीं थी। उन्नीसवीं शताब्दी की समाप्ति पर इन्टरनल कम्बस्चन इन्जन का योग सफल हुआ तो स्टीम इन्जनों की कदर कुछ कम हुई। इस प्रकार के कम्बस्चन इञ्जन जिसमें मिट्टी का तेल जला कर गैस बनाई जाती है और उस फैलती हुई गैस की शक्ति को प्रयोग में लाया जाता है कोई नये नहीं हैं। सन् १६७३ में पहले पहले हालैन्ड के Chrstion Hugyeus ने इस सिद्धान्त

का प्रयोग किया। उसने गनपौडर अर्थात बारूद को जला कर इञ्जन के सलिंडर में पिस्टन को धक्का दिया। जब यह गैस ठंडे हुए तो हवा के दबाव के आधार पर यह पिस्टन फिर नीचे आ-जाता था और फिर दोबारा पौडर को जला कर इसे ऊपर धकेला जाता था। इस तरह पिस्टन के स्ट्रोक पैदा किये जाते थे। यह प्रयोग पूरे अमली इञ्जन के तौर पर तो सफल नहीं था पर सिद्धान्त का प्रकाश अवश्य करता है। इसके पश्चात कई वैज्ञानिकों ने कई एक भक से जलने वाली गैसों पर प्रयोग किया। यह भी पिस्टन को धक्का देने के लिये तो काफी जोर उत्पन्न करती थीं पर पिस्टन को वापस लाने के लिये केवल वायु के दबाव के और कोई अच्छा तरीका न सूझा। आरम्भ में स्टीम इञ्जन में भी यही कठिनाई पाई गई थी। उस समय बायलर में भाप का दबाव ३ से ४ पौन्ड प्रती वर्ग इञ्च से अधिक नहीं होता था। जब भाप ठंडी हो जाती थी तो पिस्टन पर इसका दबाव कुछ कम हो जाने के कारण उसके दूसरी ओर हवा का दबाव उससे अधिक होकर पिस्टन को विरुद्ध दिशा में धकेलती थी। इसी लिए फिर अधिक प्रैशर की भाप प्रयुक्त होने लगी। सन १८६० में प्रसिद्ध फ्रांसीसी इंजीनियर J. J. E. Lenoir ने अपना पहला सफल इन्टरनल कम्बस्चन इञ्जन रजिस्टर्ड करवाया। जिसमें स्ट्रोक के पहले आधे भाग में गैस और हवा की मिलावट सलिंडर के अन्दर खेंची जाती थी और उसे बिजली की चिन्गारी द्वारा आग लगाई जाती थी। उसके जलने पर जो गैस पैदा होती थी वह जोर से

फैलती हुई पिस्टन को धकेलती थी। इस प्रकार यह गैस पिस्टन में शक्ति उत्पन्न करती थी। जब पिस्टन अपने सलिण्डर के दूसरे सिरे पर पहुंचता था; इतने में गैस ठंडी होकर सिकुड़ जाती थी और सलिण्डर से बाहर निकल जाती थी। जिसके कारण सलिण्डर में इख्लाव सा पैदा हो जाता था। इस लिए हवा के दबाव के आधार पर पिस्टन वापिस लौटना शुरू हो जाता है। पिस्टन की करैंट शैफ्ट के एक सिरे पर बहुत भारी फ्लाई व्हील फिट किया गया था कि गैस के जोर के कारण जब पिस्टन जोर से धकेला जाता है तो फ्लाई व्हील भी उसी जोर से घूमने लगता है और एक बार चालू हुआ हुआ यह भारी चक्र फिर अपने इर्नशीया द्वारा काफी देर तक अपने आप ही घूमता रहता है और पिस्टन को वापस लाने के लिए काफी जोर दे देता है। इस प्रकार पिस्टन को वापिस लाने में सहायक होता है। इसके बाद इसमें कई प्रकार के लाभदायक परिवर्तन करने का प्रयत्न किया गया जिससे ईंधन की बचत हो सके। किन्तु सबसे आवश्यक लाभदायक परिवर्तन यह था कि इस प्रकार के इञ्जन की सारी बनावट ही परिवर्तित कर दी गई। यह नया इञ्जन 1876 में डाक्टर N. A. Otto ने प्रस्तुत किया। डाक्टर Otto ने तेल और वायु की मिलावट के ईंधन को अपने इञ्जन में बड़े जोर से दबाकर थोड़ी सी जगह में इकट्ठा करने का प्रयत्न किया और आज कल के प्रसिद्ध चार स्ट्रोक के इञ्जन का सिद्धान्त प्रयुक्त किया। इस इञ्जन के चार स्ट्रोक निम्नलिखित हैं—

(१) प्रथम स्ट्रोक सकशन स्ट्रोक कहलाता है। इस स्ट्रोक में इञ्जन का पिस्टन सिलिंडर के भीतर ईंधन अर्थात् हवा और तेल की मिलावट को जोर से खैंचता है। इस स्ट्रोक में इञ्जन का इन्लैट वालव खुल जाता है और ईंधन को सलैण्डर के भीतर प्रविष्ट होने देता है।

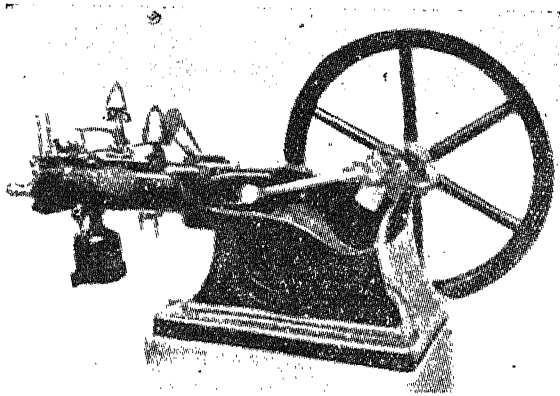
(२) दूसरे स्ट्रोक में पिस्टन इस ईंधन को दबा कर थोड़े से स्थान में एकत्र कर देता है। इसलिए इसे कम्परैशन स्ट्रोक कहते हैं।

(३) दूसरे स्ट्रोक के अन्त पर इस ईंधन में बिजली की चिन्गारी उत्पन्न हो जाती है। जिससे वह जल उठता है और उसकी गैस बन कर फैलती हुई पिस्टन को धकेलती है। इसलिए इसे पावर या वर्किङ्ग स्ट्रोक कहते हैं।

(४) चौथे स्ट्रोक में जली हुई गैस सलैण्डर से बाहर निकाल दी जाती है। इसलिए इसे एग्ज़ोस्ट स्ट्रोक कहते हैं।

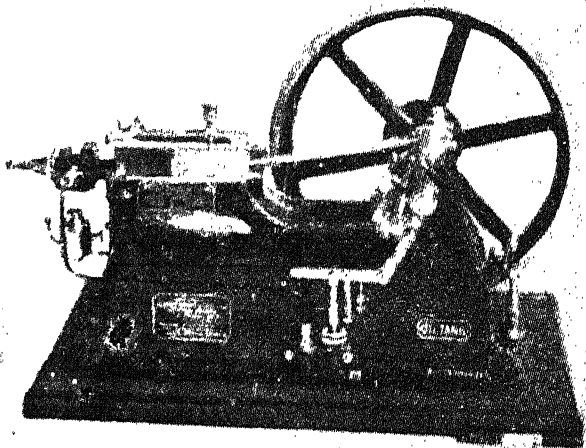
इन चारों स्ट्रोकस को इकट्ठा ऑटो साइकल का नाम दिया गया। जब यह चार स्ट्रोक ऑटो इञ्जन अभी प्रारम्भिक दशा में ही था तो दूसरे वैज्ञानिक दो स्ट्रोक के सिद्धान्त का इञ्जन बनाने में लग रहे थे। 1876 में बनाये गये चार स्ट्रोकस का आकार चित्र नम्बर एक में दिखाया गया है।

सबसे पहले तैयार किए गए इन्टरनल कम्बस्चन इञ्जनों में कोल गैस का प्रयोग किया जाता था परन्तु धीरे २ पैट्रोल का

प्रयोग आरम्भ हुआ। इस प्रकार मोटर गाड़ियों के लिए मैके-निकल शक्ति उत्पन्न होनी आरम्भ हो गई। इस इञ्जन को

चित्र नं० १—ओसले तेज रफ्तार इन्जन. ओटो सिद्धान्त पर

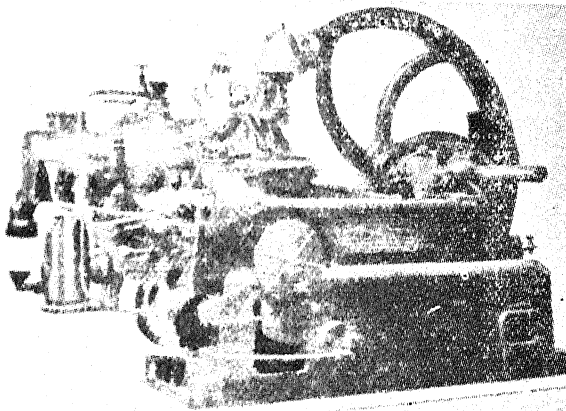
उपयोगी बनाने का निरन्तर यत्न कार्लवैन्स (Ckarl Bens) एडवर्ड बटलर (Edward Butlr) और डैमलर (DaiMler) और दूसरे प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के तत्वावधान में होता रहा तथा आजकल पैट्रोल लारी इञ्जन की एफीशैन्सी 26 फीसदी तक पहुँच गई है। यह एफीशैन्सी आजकल की स्टीम टूबाइन जो कि कम मूल्य के ईंधन अर्थात् पथरी कोयले पर पथरी कोयले की गर्मी को प्रयुक्त करती है कुछ कम है। परन्तु पैट्रोल कोयले के मुकाबले में सरलता से उठाई जाने वाली और इधर उधर ले जाई जाने वाली वस्तु है। पैट्रोल इजन स्टीम टूबाइन के मुकाबले में सारे कामों के लिये जहां कि अधिक रफ्तार और छोटे इञ्जन की आवश्यकता हो प्रयुक्त किया जा सकता है। इसलिए यह

स्टीम टर्बाइन के मुकाबले में लाभदायक है। पैट्रोल इञ्जन के बन जाने पर भी सस्ते और बचाव वाले ईंधन पर चलने वाले ईंधन की खोज लगी रही और समय पाकर ऐसा ईंधन भी बन गया जो कि कीमती पैट्रोल की अपेक्षा आम मिट्टी के तेल पर भी चल सकता था। पहला तेल पर चलने वाला सफल इञ्जन 1885 में परीस्टमैन ब्रदर्ज ने तैयार किया। इस इञ्जन में मिट्टी का तेल फव्वारे के रूप में वायु की फव्वार के साथ एक पृथक स्थान जिसे वेपोराइज़र (Vapo Rizer) कहते हैं और जो जली हुई गैसों द्वारा गर्म रहती है में छोड़ी जाती है। इस प्रकार के इञ्जन को चालू करते समय बाहर लैम्प द्वारा गर्म करते हैं। यहाँ से तेल के बुखारात हवा के साथ मिले हुए इञ्जन के सलैण्डर में खैंच लिए जाते थे और फिर यह पैट्रोल इञ्जन की तरह ही दबाकर थोड़े से स्थान पर एकत्र किये जाते थे और इसको आग लगाई जाती थी। अर्थात इग्नाइट किए जाते हैं। ऐसे ईंधन को अधिक नहीं दबाया जा सकता किन्तु उचित समय से पहले ही जहाँ इसके जल जाने का भय होता था इसलिए इस इञ्जन में फिर बड़ा आवश्यक परिवर्तन करना पड़ा। यह परिवर्तन सन 1890 में हुआ। (Akrovdo Stuart) इस नए इञ्जन में में केवल साफ वायु सैलिण्डर में खैंची जाती थी। इस स्ट्रोक को इन्डक्शन स्ट्रोक कहा गया। फिर फलाई व्हील की सहायता से कम्परैशन स्ट्रोक शुरू होता था, जो इस वायु को दबाता था। इस स्ट्रोक के अन्त पर सलिण्डर के मुंह

पर बलब के आकार में बनी हुई कम्बस्चन चैम्बर में एक पम्प द्वारा ईंधन छिटका जाता था। बलब की शकल की कम्बस्चन चैम्बर को एक बलो लैम्प द्वारा बाहर किया जाता था। इसकी गर्मी के कारण ईंधन जल उठता था। यह बलो लैम्प केवल इंजन को चलाते समय ही प्रयुक्त किया जाता था। एक बार तेल के जल उठने पर यह बलब काफी गर्म रहता था। जब तक कि इंजन चलता रहे तेल के जलने से उत्पन्न हुई गैस के फैलने के कारण पिस्टन जोर से पीछे हटा दिया जाता था। जिस से इंजन का पावर स्ट्रोक आरम्भ होता था। फिर फ्लाई व्हील की सहायता से चौथा स्ट्रोक जली हुई गसों को बाहर निकलने के लिए पूरा किया जाता था इस प्रकार का गर्म बलब वाला तेल का इंजन चित्र नं० दो (२) में दिखाया गया है।

चित्र नं० 2—एक्राइड सरियूर्ट का बना हुआ गर्म बल्ब का तेल का इन्जन

पम्प द्वारा तेल को बलव के भीतर प्रविष्ट करना एक आवश्यक अच्छाई थी और इस को अब सोलिड इनजेकशन (Solid Injection) सिस्टम अर्थात ईंधन को अपने वास्तविक रूप में ईंधन के भीतर धकेलने का ढंग कहा जाता है और यह ढंग आजकल अमली रूप में आम प्रयुक्त किया जाता है। इसका लाभ यह है कि दबाव में केवल वायु आती है और उसको अकेले आग नहीं लग सकती। निस्सन्देह दबाव कितना भी अधिक क्यों न हो जाए। इस लिए जब तक यह दबी हुई हवा तेल के साथ न मिले उस समय तक इस के आग पकड़ने का कोई भय नहीं होता। तेल क्यों कि बलव के भीतर होता है और वह उचित समय पर पम्प द्वारा बलव में प्रविष्ट होता है इस लिए ठीक समय पर ही इस ईंधन को आग लग सकती थी। 1891 में सटियूल्ट के साथ मिल कर रिचर्ड होरन्ज बी एण्ड सन्ज लिमीटिड ने बड़ी सफलता से एक विश्वासजनक आयल इंजन तैयार किया।

यह इंजन कई साल तक बड़ा अच्छा काम देता रहा। पहले पानी के पम्पों के लिए और फिर लकड़ी चीरने के आरे के लिए। इसका सलिण्डर 11 इञ्च बोर का था और पिस्टन का स्ट्रोक 15 इंच लम्बा था और इसकी उत्पन्न की हुई होर्स पावर 12·25 थी। दो सौ चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलता था, इसका वज़न दो टन से कुछ अधिक था। इतनी सफलता के होने पर भी वैज्ञानिकों ने और अच्छा इन्जन बनाने का यत्न जारी रक्खा। उनका अभिप्राय यह था कि ऐसा इन्जन तैयार किया जाए

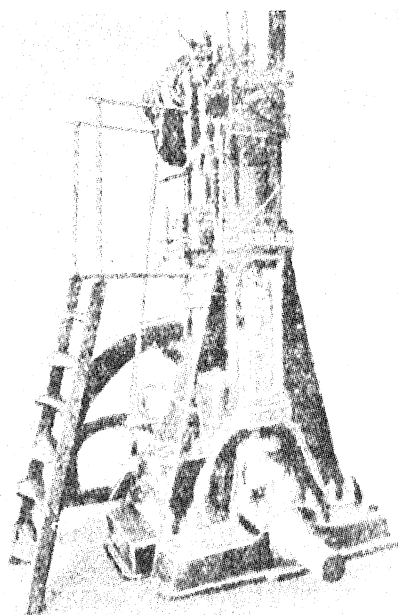
जिसमें ईंधन को जलाने के लिए बाहर से गर्मी पहुंचाने की आवश्यकता न रहे। दबाव का जोर ही इतना अधिक बढ़ा दिया जाए कि वह ईंधन को जल उठने की सीमा तक गर्म कर सके।

चित्र नं० 3 एकायतन होरनबी इन्जन

यह बात अर्थात इतना अधिक दबाव कि बाहर की गर्मी के बिना ही ईंधन को आग लग जाए डाक्टर रूडोलफ डीज़ल ने सबसे पहले प्रविष्ट की। यह वैज्ञानिक जर्मन था। बचपन से ही इसको परीक्षण करने का चाव था और दबाव द्वारा इगनीशन का सिद्धान्त इसने गणित विद्या के आधार पर निश्चित किया था। सन 1888 में उसके मस्तिष्क में यह बात आई कि ओटो के इन्जन से अच्छा इन्जन बनाने का यत्न करना चाहिये। तथा 1892 में उसने अपना प्रथम इन्जन रजिस्ट्री करवाया। इससे दूसरे वर्ष इसने एक पुस्तक द्वारा वह सिद्धान्त उपस्थित किया

जैसा कि यह एक आदर्श आयल इन्जन बनाना चाहता था। फिर कई साल के अनुभव के पश्चात् एक ऐसा इन्जन बना जिसमें ईंधन वायु की सहायता से इन्जन में धकेला जाता था। उस समय उसका विचार पिसा हुआ कोयला बतौर ईंधन प्रयुक्त करने का था। पर बाद में तेल का ही प्रयोग किया गया। कई महीनों के प्रयत्न के बाद एक अच्छा डीज़ल इन्जन दूसरी मशीनों के चलाने के लिए शक्ति उत्पन्न करने के साधन के तौर पर अप्रैल सन् 1895 में शक्ति पैदा करने के लिए प्रयोग में लाया गया। बर्तानिया में पहला डीज़ल इन्जन नवम्बर सन 1897 में गलासगो की प्रसिद्ध कम्पनी Mirlees Watson Yaryan लिमिटड ने बनाया यह दो सौ चक्र फी मिनट की गति से चलता हुआ बीस ब्रेक हॉर्स पावर पैदा करता था और इसके इन्जन का बोर तीस सैन्टी मीटर और पिस्टन के स्ट्रोक की लम्बाई 46 सैन्टी मीटर थी। इसके प्रतिद्वन्द्वता में आज कल बर्तानिया में 35000 ब्रेक हॉर्स पावर तक आयल इन्जन लगभग उसी गति पर चलने वाले बनाये जा रहे हैं और ईंधन का पैंतीस से चालीस फीसदी तक मकैनिकल शक्ति उत्पन्न करने में प्रयुक्त होता है। परन्तु यदि इसमें जली हुई गैस से प्राप्त होने वाली गर्मी और इन्जन को ठण्डा करने वाले पानी में सम्मिलित गर्मी भी गिनी जाये तो आज कल के डीज़ल आयल इंजनों की एफीशैन्सी ४० फी सदी तक पहुंचती है। यह एफीशैन्सी बाकी सब प्रकार के हीट इंजनों

से अधिक है। यह याद रहे कि डीजल इंजन का ईंधन खतरे से बिल्कुल स्वतन्त्र है। अपेक्षा कृत सस्ता भी है और सरलता पूर्वक जमा रक्खा जा सकता है। एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जा सकता है। इसके मुकाबले में जल प्रपात से प्राप्त की हुई शक्ति ही सस्ती पड़ सकती है। एक और इसका बड़ा लाभ यह है कि डीजल इंजन किसी भी काम के लिए किसी भी रूप और साइज में बनाया जा सकता है। एफीशैन्सी को हानि पहुंचाये बिना आज कल डीजल इंजन 1½ हौरस पावर से २२००० हौरस पावर तक मिल सकते हैं। जो कि बिजली घरों में बिजली की मशीनों को चलाने के लिए, पम्पों को चलाने के लिए और बड़े २ कारखानों में सब प्रकार की मशीनें चलाने के लिये और जहाजों में आम प्रयोग में लाने जा रहे हैं। ब्रिटेन का पहला डीजल इंजन जो कि सन् १८९७ में बना चित्र नं० ४ में दिखाया गया है।

डाक्टर डीजल का स्टीम इंजन के मुकाबले का आयल इंजन तैयार करने का विचार अब भली भांति पूरा हो गया है। और डीजल इंजनों का प्रयोग दिन प्रति दिन बढ़ता जा रहा है। स्टीम इंजनों के मुकाबले में इनकी एफीशैन्सी अधिक है और प्रयोग बहुत सरल। इसी लिए इसे अधिक रुचिकर किया जा रहा है। आज कल के इंजनों की बनावट डीजल के वास्तविक इंजन से कई बातों में भिन्न प्रकार की है और इसमें कई प्रकार के परिवर्तन हो चुके हैं। जिससे कई लोग इसका नाम भी बदल

देने का विचार प्रकट करते हैं। परन्तु यह नाम इतना प्रसिद्ध हो चुका है कि इसे बदलना उचित मालूम नहीं होता। आज कल

चित्र नं० 4 बर्तानिया का प्रथम डीज़ल इन्जन

के इंजनों की निम्नलिखित श्रेणियां हैं। इनको आयल इंजन या डीजल इंजन या कम्परैशन इगनीशन इंजन कहा जाता है।

(१) **कोल्डस् स्टार्टिङ्ग टाइप**—जिनमें ईंधन ठोस या माया रूप में प्रविष्ट किया जाता है। यह माया रूप में ईंधन कम्बस्चन चैम्बर में वायु के बिना प्रविष्ट किया जाता है और काम पर चालू किया जा सकता है। वह बाहर की गर्मी के बिना

वाल्व होता है। बर्तानिया के बने हुए आम इंजन इसी श्रेणी में आते हैं।

(२) इसमें भी ईंधन तो पहली श्रेणी की तरह ही ठोस या माया रूप में प्रविष्ट किया जाता है परन्तु इनको चलाते समय बाहर से गर्म करने की आवश्यकता होती है। इस लिए इसे सैमी डीज़ल इन्जन भी कहा जाता है। यह बर्तानियां में बहुत कम बनाये जाते हैं।

(३) इनमें तेल वायु के साथ मिलाकर प्रविष्ट किया जाता है इस प्रकार के इन्जन आज कल बहुत कम हैं।

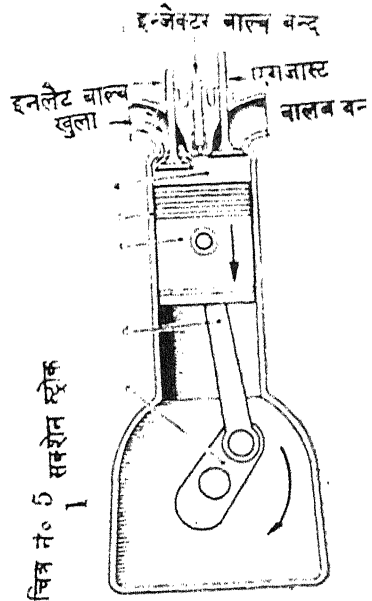
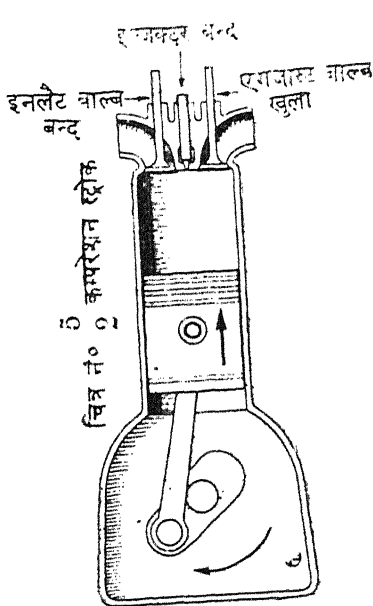
दूसरा अध्याय

आयल इंजन का सिद्धान्त

इन्जन के पुर्जों और उनके काम लिखने से पहले इन्जन के काम का पूरा पूरा सिद्धान्त सरलता के साथ बताया जाना आवश्यक प्रतीत होता है। आम इंजन चार स्ट्रोक या दो स्ट्रोक के हैं। चार स्ट्रोक के आयल इंजन में उस समय जब कि पिस्टन करेन्ट शैफ्ट की ओर जा रहा होता है अर्थात सक्शन स्ट्रोक में इन्लेट वाल्व द्वारा साफ हवा इंजन के सलिण्डर में दाखिल हो जाती है फिर यह वाल्व बन्द हो जाता है और कम्प्रेशन स्ट्रोक में जब पिस्टन वापिस कम्बस्चन चैम्बर की ओर लौटता है वह इस हवा को चार सौ से पांच सौ पचास P. S. I. के दबाव से दबाता है। जिस समय यह स्ट्रोक समाप्त होने के समीप होता है तो ठीक वक्त पर काम करने वाले पम्प द्वारा तेल की फव्वार सलिण्डर में प्रविष्ट होती है। तेल के अणु हवा के अणुओं के साथ मिल जाते हैं। और उसी समय जलना आरम्भ कर देते हैं। क्यों कि दबी हुई वायु का तापमान पहले ही इतना ज्यादा हो चुका होता है। जैसे ही यह आग फैलती जाती है सलिण्डर में गैस का दबाव बहुत तेजी से बढ़ता जाता है। जिस

कारण पिस्टन को जोर से फिर करैंक शैफ्ट की ओर हटना पड़ता है। वास्तव में जलती हुई गैस का यही जोर है जो कि मकैनिकल पावर उत्पन्न करता है। पिस्टन के इस जोर द्वारा करैंक शैफ्ट की ओर जाने को इंजन का वर्किङ्ग स्ट्रोक या पावर स्ट्रोक कहते हैं। फिर करैंक शैफ्ट घूमती हुई पिस्टन को वापिस कम्बस्चन चैम्बर की तरफ लौटाती है। उस समय जली हुई गैस और धुएँ को सलिण्डर से बाहर निकालने के लिए रास्ता देने के लिए इंजन का एगजास्ट वालव खुल जाता है। इस चौथे स्ट्रोक का नाम एगजास्ट स्ट्रोक है। इसके अन्त पर एगजास्ट वालव् फिर बन्द हो जाता है। उस समय इनलैट वालव फिर से खुलकर नई वायु को सलिण्डर में दाखिल होने देता है और नये सिरे से फिर पिस्टन का चक्र शुरू हो जाता है।

दो स्ट्रोक के इंजन में कई बार वालव के स्थान पर केवल दो छेद सलिण्डर की दीवारों में बनाए जाते हैं। एक हवा के प्रविष्ट होने के लिए, जिसे इनलैट पोर्ट कहते हैं और दूसरा जली हुई गैस के निकालने के लिए जिसे आउट लैट पोर्ट कहते हैं। जब पिस्टन कम्बस्चन चैम्बर के पास आया होता है तो इन दोनों छेदों को बन्द किए रहता है। इस लिए उस समय न तो नई वायु सलिण्डर में प्रविष्ट हो सकती है और न ही जली हुई गैस बाहर निकल सकती है। जब कम्बस्चन चैम्बर में ईंधन को आग लगने पर गैस फैलती है और इसको जोर से पीछे अर्थात् करैंक शैफ्ट की ओर हटाती है। उस पिस्टन के पीछे चले जाने

के कारण दोनों छेद खुल जाते हैं। ताजी वायु सलिण्डर में प्रविष्ट हो कर जली हुई गैस को बाहर ढकेलती है और पिस्टन के दूसरे स्ट्रोक में उसके कम्बस्चन चैम्बर की ओर वापिस आने पर हवा पर दबाव पड़ता है और पम्प के द्वारा तेल की फव्वार भी चैम्बर में प्रविष्ट हो जाती है। इस प्रकार चार स्ट्रोक्स का

सारा काम दो स्ट्रोक्स में पूरा हो जाता है। कई दो स्ट्रोक के इंजनों में छेदों की अपेक्षा वालवस ही लगाए जाते हैं। चार स्ट्रोक और दो स्ट्रोक के इंजनों के पिस्टन साइकल नीचे दिए चित्रों द्वारा दिखाए गए हैं।

इन्जैक्टर खुला.

इनलैट बाल्व बन्द

एगज़ास्ट बाल्व बंद

चित्र नं० 5 3

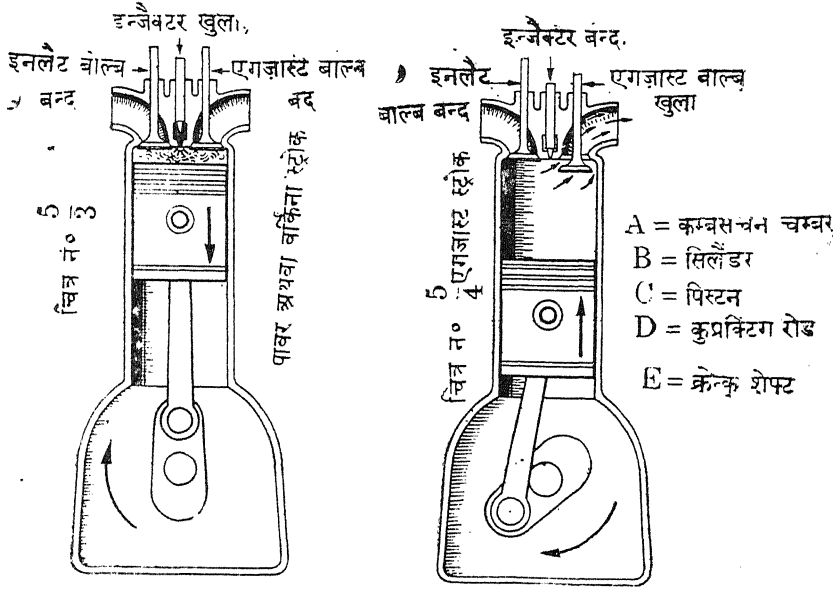
पावर अथवा वर्किंग स्ट्रोक

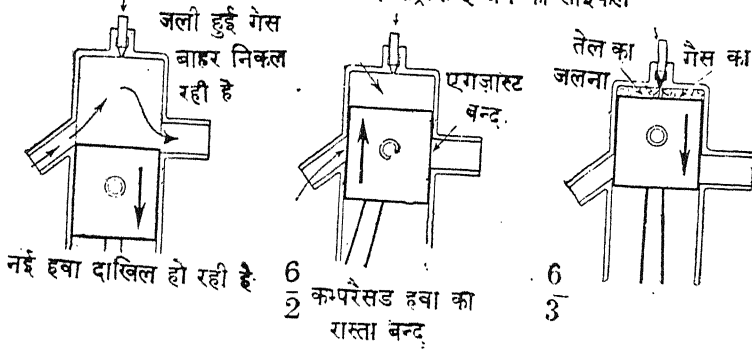
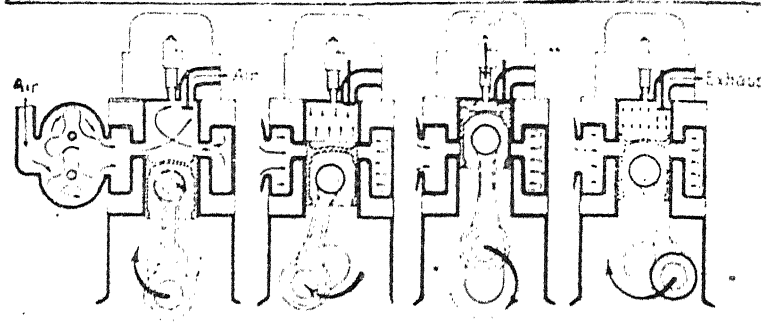
इन्जैक्टर बन्द.

इनलैट बाल्व बन्द

एगज़ास्ट बाल्व खुला

चित्र नं० 5 4 एगज़ास्ट स्ट्रोक

A = कम्बसचन चम्बर
B = सिलैंडर
C = पिस्टन
D = कुनैक्टिंग रोड
E = क्रैन्क शेफ्ट

चित्र नं. 5 चार स्ट्रोक सा—

चित्र नं० 6 बगैर बाल्वस के दो सट्रोक इन्जन का साईकल

चित्र न० 7 वाल्वस सहित दो स्ट्रोक साईकल (१) हवा का दाखला
(२) कम्परैशन (३) कम्बशचन (४) एगज़स्ट

आयल या कम्प्रेशन इगनीशन इंजन मकैनिकल पावर उत्पन्न करने वाली ऐसी मशीन का नाम है जो कि ऐसे ईंधन जो कि दबाव से बहुत अधिक गर्म किया जा चुका हो के एक दम जलने से पैदा होने वाली गैस के फैलाव के जोर से काम करती है। सारे आयल इंजनों में ऐसी गैस के बल से धकेला जाता है। और यह पिस्टन अपनी करैंक शैफ्ट को घुमाता है। वह शैफ्ट इसी बल के आधार पर इस पिस्टन के तीन स्ट्रोक पूरे करती है।

इसलिए ऐसे इंजनों को रैसी प्रोकेटिंग पिस्टन टाइप भी कहा जाता है। जिसका अर्थ यह है कि पिस्टन गैस के जोर के उत्तर में काम करता है। ऐसे इंजनों में काम के दो साइकल हैं। चार स्ट्रोक साइकल के इंजन में करैंक शैफ्ट प्रत्येक साइकल के साथ दो बार घूमती है। और हवा के प्रवेश के लिए इस के दबाव के

लिए, गैस के फैलाव के लिए, और सलिण्डर की सफाई के लिए, अर्थात् जली हुई गैसको बाहर निकालने के लिए पिस्टन का स्ट्रोक बनता है। दो स्ट्रोक के इंजन में प्रत्येक साइकल के साथ करैंक शैफ्ट एक ही चक्र लगाती है। इस में वायु का प्रवेश और जली हुई गैसों का निकास लगभग साथ २ ही होते हैं। जबकि गैसों के फैलाव का स्ट्रोक अन्त पर है और वायु के दबाव का स्ट्रोक आरम्भ होने वाला हो जब पिस्टन सलिण्डर में चलता है तो इसकी जिसामत या कपैसटी स्ट्रोक की लबाई और पिस्टन के टक्कर के रकबे की गुणा के समान होती है सलिण्डर के एक सिरे पर कुछ जगह ऐसी होती है जहाँ तक पिस्टन पहुंच नहीं सकता। इस स्थान पर पिस्टन वायु को दबा कर एकत्रित करता है। इस स्थान की जिसामत को कम्प्रैशन वाल्युम का नाम दिया जाता है। पिस्टन की कपैसिटी या स्वैपर वाल्युम और कलियरस वाल्युम की जमा सलिण्डर में सारी हवा की जिसामत या वाल्युम को प्रकट करती है। इस जिसामत को उस स्थान की जिसामत से जिस में हवा दबा कर एकत्रित कर दी जाती है। भाग करने पर इंजन की कम्प्रैशन रेशो प्रतीत हो जाती है जिस का अभिप्राय यह है कि इंजन में वायु को दबा कर कितना सुकेड़ा जा सकता है। यह साधारण रूप में 12-1 या 20-1 होती है। अर्थात वायु सुकड़ कर अपनी वास्तविक जिसामत का 12 वां या 20 वाँ भाग रह जाता है इसी अनुपात पर दबी हुई वायु का दरजा हरारत निर्भर होता है।

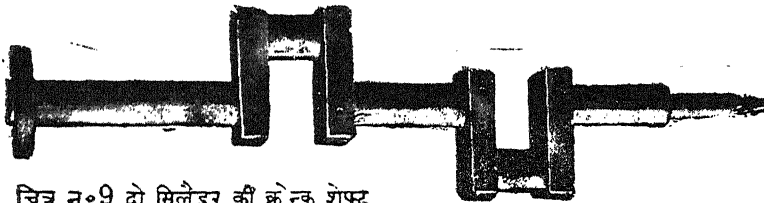
यह (तापमान) दर्जा हरारत इतना हो जाना चाहिये कि जिस पर तेल भक से जल उठे। गैसों के फैलने और सिकुड़ने के समय इनके तापमान (दर्जा हरारत) के लिए साइन्स में दो सिद्धान्त हैं। एक सिद्धान्त के अनुसार तो गैस की जिसामत के बदलते समय अर्थात गैस के फैलने और सिकुड़ते समय उसके ताप के नाप में कोई अन्तर नहीं पड़ता। दूसरा सिद्धान्त जो कि तेल पर चलने वाले इन्जनों में लागू होता है जब गैस की जिसामत बदल रही हो न तो इसमें से निकलकर गर्मी दूसरे स्थानों पर जानी चाहिये और न ही दूसरी चीजों की गर्मी इसमें प्रविष्ट हो जानी चाहिये। केवल जिसामत बदलने के कारण इसके ताप के नाप में थोड़ा सा घटाव-बढ़ाव होना चाहिये। आजकल आयल इन्जन तीन रूपों में बनाये जाते हैं।

(१) वरटीकल—जिनके सलिण्डर जमीन से सीधे ऊपर की ओर हों, उनमें पिस्टन भी ऊपर नीचे चलता है। अर्थात जमीन की तरफ को या जमीन से ऊपर को।

(२) होरीजोंटल—जिनका सलिण्डर भूमि के समानान्तर (मतवाज़ी) रहता है और इसमें पिस्टन आगे पीछे हरकत करता रहता है।

(३) टेढ़े अर्थात जिनमें सलिण्डर भूमि के समानान्तर

(मतवाज़ी) नहीं होता और न ही भूमि से अमूदवार होता है। बल्कि मंझली अवस्था में होता है। आजकल अधिक हौर्स पावर के इन्जनों में एक से अधिक सलिण्डर और पिस्टन प्रयुक्त किये जाते हैं। यह सारे पिस्टन एक ही करैन्क शैफ्ट के साथ जकड़े होते हैं। एक सलिण्डर और दो सलिण्डर के इन्जन के करैंक शैफ्ट नीचे चित्रों में दिखाये गये हैं।

चित्र न० 8 एक सिलैंडर की क्रेन्क शेफ्ट

चित्र न०9 दो सिलैंडर की क्रेन्क शेफ्ट

ऐसे इंजन भी बनते हैं जिनके प्रत्येक सलिण्डर में दो, दो पिस्टन होते हैं। एक ही करैंक शैफ्ट के साथ विरुद्ध दिशा में ऐसे इंजन के सलिण्डर दोनों ओर से खुले मुंह वाले

होते हैं। क्रैंक शैफ्ट केन्द्र में होता है और दोनों सिलिण्डर विरुद्ध दिशा में चलते हुये हवा को मध्य में लाकर दबाते हैं। और जिस समय यह पिस्टन सिलिण्डरों के मुंह की तरफ जाते हैं तो वायु फैलती है। पिस्टन को क्रैंक शैफ्ट के साथ जोड़ने के लिये पिस्टन के साथ रैसी प्रोकैटिंग पिस्टन रॉड और शैफ्ट के साथ ऑसीलेटिंग कोनैक्टिङ्ग रॉड लगाया जाता है। ऐसे जोड को करॉस हैड कहते हैं। जो कि पिस्टन रॉड और कोनैक्टिङ्ग रॉड में बनता है। इस जोड़ के इधर-उधर हरकत करने से रोकने के लिए इसके साथ सहारे लगाये जाते हैं। एक पिस्टन वाले इन्जनों में जिनको ट्रंक पिस्टन इन्जन कहते हैं केवल कोनैक्टिंग रॉड ही लगाई जाती है, पिस्टन रॉड नहीं। सिलिण्डर में ईंधन प्रविष्ट करने के लिए कई ढङ्ग प्रयुक्त किए जाते हैं। सबसे पहला ढङ्ग एयर इंजक्शन कहलाता है। इसमें तेल की मापी हुई मिकदार बड़ी जोर की वायु द्वारा कम्बस्चन चैम्बर में प्रविष्ट की जाती है। दूसरा ढङ्ग जो तेल को सिलिण्डर के भीतर प्रविष्ट करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है पम्प का है। अर्थात इस ढङ्ग में वायु की सहायता नहीं ली जाती। इसलिये इसे बिना हवा का अर्थात एयर लेस ढङ्ग कहते हैं। इसी को मकेनिकल या सॉलिड इन्जेक्शन भी कहते हैं। एक तरीके में तेल को बड़े दबाव के नीचे एक बर्तन में जमा किया जाता है जिसमें मापी हुई मिकदार (मात्रा) तेल की आ सकती है। यह ईंधन का बर्तन मकेनि-कल ढङ्ग से तेल को कम्बस्चन चैम्बर में डाल देता है यह

वालव जिनको फ्यूल इन्जैक्टरस या नौजलस या सपरेयरज़ या ऐटो माइजरस् भी कहते हैं। या तो खुली प्रकार के या बन्द प्रकार के हो सकते हैं। दूसरी प्रकार के इन्जैक्टरों में स्प्रिंगदार वालव होते हैं जिनमें से तेल चू नहीं सकता और यह पानी या मशीनी बल द्वारा तेल को कम्बसचन चैम्बर में डालने के लिये ठीक समय पर खुलते हैं आजकल बन्द प्रकार के इन्जैक्टर आम प्रयुक्त होते हैं। क्योंकि इनमें तेल के व्यर्थ जाने का भय नहीं रहता। कई इन्जनों में कम्बसचन चैम्बर से पहले तेल के प्रविष्ट होने के लिए एक पृथक् स्थान बनाया होता है, जिसमें से एक तङ्ग मार्ग द्वारा तेल जलने की जगह पर यानि पिस्टन और सलिण्डर के सिरे के समान प्रविष्ट होता है। बाहर से तेल इस सहायक चैम्बर में प्रविष्ट किया जाता है। कई इन्जनों में ऐसी फालतू चैंबर कोई नहीं होती। तेल सीधे ही वास्तविक कम्बसचन चैम्बर में चला जाता है। सारे इन्जनों में वायु तेल को जलाने की आवश्यकता से कुछ अधिक ही भेजी जाती है ताकि तेल के पूरी तरह जल जाने के बाद कुछ वायु चैंबर में बची रहे। जिस समय तेल का पम्प चलना शुरू होता है तेल उसी समय कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट नहीं हो जाता बल्कि कुछ देर लगती है। इसी प्रकार जब तेल कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होने लगता है तो ठीक उसी समय इस को आग नहीं लग जाती बल्कि इसमें भी कुछ देरी हो जाती है। यह दोनों देरियाँ करैंक शैफ्ट के घुमाव के हिसाब से दर्जों में प्रकट की

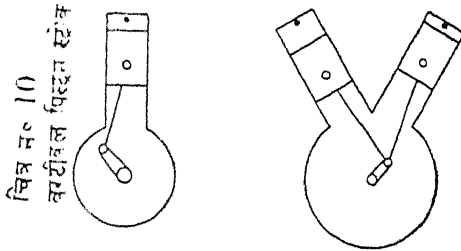
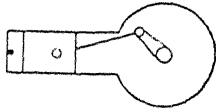
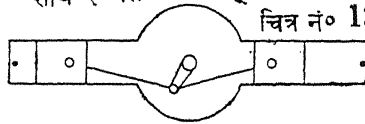
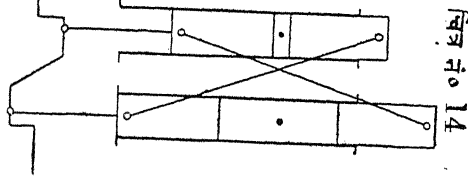
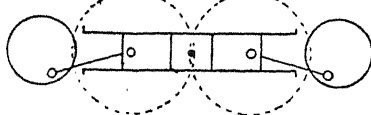
जाती है। यह इग नीशन को देर अधिक नहीं होनी चाहिए। ताकि शैफ्ट के एक डिग्री घुमाव से जो दबाव चैम्बर में बढ़ता है वह आवश्यकता से अधिक न बढ़ जाये। अच्छे प्रकार के इंजनों में दबाव एक जैसा ही रहता है, जब तब कि सारा तेल जल कर गैस के रूप में परिवर्तित न हो जाए। इसे एक सार दबाव का कम्बसचन कहा जाता है। कई इंजनों में तेल इतना शीघ्र जल जाता है कि गैस की जिस्मामत में उसके जलने के समय में कोई परिवर्तन उत्पन्न नहीं हो सकता है। इस का एक सार जिस्म मत का कम्बस्चन कहा जाता है। इस कम्बसचन में चोटी का दबाव पिस्टन के दबाव से बहुत अधिक बढ़ जाता है। मन्द गति के इंजन आम तौर पर एक सार दबाव के कम्बसचन पर काम करते हैं और तेज गति के इंजन आम तौर पर एक सार जिस्मामत के कम्बसचन पर काम करते हैं। इंजन की काम की रफ्तार ब्रेक हौरस पावर में मापी जाती है। जिसका अभिप्राय यह है कि चलते हुए इंजन की शैफ्ट को ठहराने के लिए कितने हौरस पावर की ब्रेक लगानी पड़ेगी। जब कोई वस्तु एक मिन्ट में 33 हजार फुट पौंड का काम करती हो तो उसकी शक्ति एक हौरस पावर कहलाती है।

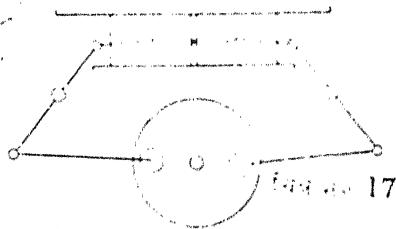
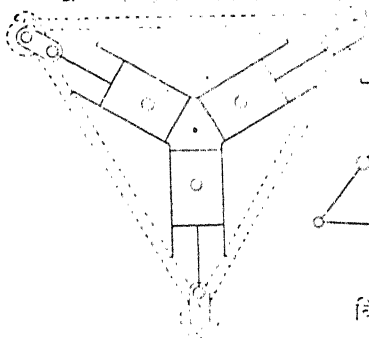
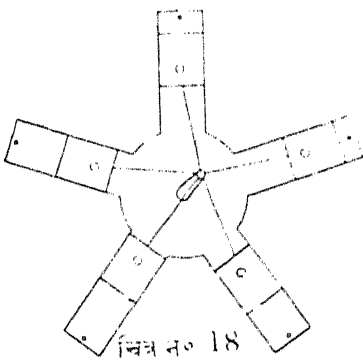
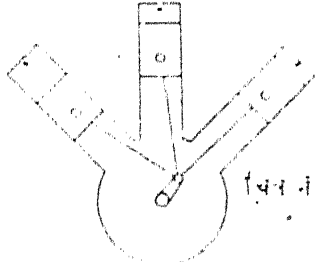
उदाहरण के रूप में यदि एक पानी का पम्प एक हजार पौंड पानी 33 फुट की ऊंचाई पर एक मिन्ट में चढ़ाये तो उस पम्प को चलाने में एक हौरस पावर की शक्ति खर्च होती है। इसी प्रकार यदि एक पुरुष सौ पौंड का बोझ उठाकर एक मिन्ट में

330 फुट दूर ले जाए तो उस पुरुष की शक्ति एक हौरस पावर है। क्योंकि वह एक मिन्ट में 330×100 फुट पौंड का काम करता है। इसी प्रकार यदि किसी चीज़ का काम $\frac{33000}{60} =$ 550फुट पौंड हो तो भी उसकी शक्ति एक हौरसपावर है। इंजन की ब्रेक हौरस पावर से हम मालूम कर सकते हैं। उस एकसार दबाव की मिकदार (मात्रा) जो कि उस इंजन के पिस्टन के एक स्ट्रोक में जब कि पिस्टन बिना किसी प्रकार की रगड़ के चल रहा हो लगाना पड़े। इस दबाव को औसत ब्रेक इफैक्टि दबाब कहा जाता है। और एक पूरे साइकल में जितना औसत दबाव हो उसे इण्डीकेटिड मीन प्रैशर कहते हैं। वह भी ब्रेक हौरस पावर से मालूम किया जा सकता। और इंजन में तेल का खर्च एक इण्डीकेटिड हौरस पावर के हिसाब से प्रकट किया जा सकता है। यदि कम्प्रैशन स्ट्रोक के आरम्भ में सलिण्डर के भीतर पहले ही आप हवा के दबाव से अधिक रखा जाए तो इंजन ब्रेक हौरस पावर बढ़ जाती है। इंजन को जो तेल दिया जाता है उसकी भी कुल शक्ति का कुछ भाग ही गर्मी से मकैनिकल शक्ति में परिवर्तित होता है। इस प्रकार कोई इंजन अपने तेल की थरमल एनरजी का जितना भाग मकैनिकल एनरजी में परिवर्तित करता है उसे उस इंजन की इण्डीकेटिट थरमल एफीशैन्सी कहा जाता है। इस एनरजी का कुछ भाग फिर गर्मी अर्थात् थरमल एनरजी में बदल जाता है। पिस्टन की सलिण्डर की दीवारों के साथ रगड़ के कारण से यह एनरजी

इंजन की इण्डीकेटिड हॉरस पावर और ब्रेक हॉरस पावर के अन्तर के समान होती है। शेष मकेनिकल एनरजी इंजन की शैफ्ट तथा दूसरी मशीनों को चलाने के लिए प्राप्त हो सकती है। यही इंजन की ब्रेक हॉरस पावर है। कुल एनरजी का जितने प्रतिशत यह ब्रेक हॉरस पावर बने वह इस इंजन का ब्रेक थरमल एफीशैन्सी है। अब पता चलता है कि इंजन की मकेनिकल एफीशैन्सी उसकी ब्रेक और इण्डीकेटिड हॉरस पावर की निस्बत का नाम है। एक इंजन में सलिण्डरों की संख्या जितनी होगी उतनी ही उसकी मकेनिकल एफीशैन्सी भी अधिक होगी।

मशीनी प्रबन्ध

इंजन में तेल के जलने से गैस के फैलाव के कारण शक्ति पैदा होती है। इस शक्ति से पिस्टन को धक्का लगता है। और वह पिस्टन सलिण्डर में ऊपर-नीचे या आगे पीछे चलता है। पिस्टन की इस प्रकार की हरकत को रैसी प्रोकेटिङ्ग मोशन कहा जाता है। यह पिस्टन करैंक शैफ्ट के साथ सम्बन्धित होता है। इस लिए पिस्टन के हरकत में आने से करैंक शैफ्ट भी हरकत में आती है। करैंक शैफ्ट की बनावट और पिस्टन रॉड का जोड़ ऐसे ढंग से बनाया जाता है कि पिस्टन के आगे पीछे हरकत करने से करैंक शैफ्ट घूमती है। अर्थात कोनैकटिंग रॉड और करैंक शैफ्ट का सम्बन्ध ऐसा है कि रैसी प्रोकेटिंग मोशन घूमने वाली मोशन में परिवर्तन हो जाती है।

सिलण्डरों और पिस्तों का प्रबन्ध

चित्र नं० 15

चित्र नं० 16
स्टार रूप स्ट्रोक—तीन क्रेन्क ऊपर

चित्र नं० 17
विरोधी पिस्टन—एक क्रेन्क ऊपर

चित्र नं० 18
रेडियल अर्थात एक केन्द्र की ओर

चित्र नं० 19
त्रिशूल के रूप में पिस्टन स्ट्रोक

तमाम वरटीकल टाइप इंजनों में सलिण्डर ज़मीन से सीधी ऊपर को होते हैं परन्तु कई एक गाड़ियों में थोड़े से टेढ़े भी बनाये जाते हैं। ताकि लगाने में आसानी रहे। और बेरिङ्ग्ज़ इत्यादि का घिसाओ कम हो। वरटिकल इंजनों का फायदा यही है कि कम जगह में रक्खे जा सकते हैं।

होरीजौन्टल किसम का इंजन जिसमें सलिण्डर और इसके अन्दर पिस्टन की चाल जमीन के मतवाजी होती है स्थिर प्रयोग के लिए बहुत अच्छे समझे जाते हैं। और अब यह सड़कों और रेलों पर चलने वाली गाड़ियों में प्रयुक्त होने लगे हैं इनमें सारे सलिण्डर एक दूसरे के मतवाजी करैंक शैफ्ट के ही तरफ या विरुद्ध बनाए जाते हैं। जैसे कि चित्र नं० 13 और 14 में दिखाये गये हैं। एक और प्रकार के सलिण्डर वी टाइप हैं जो कि छोटे साइज में अधिक पावर उत्पन्न करते हैं। यह गाड़ियों में और टरैक्टों आदि में अच्छे रहते हैं। यह चित्र नं0 11 में दिखाया गया है। वी की दोनों भुजाओं में 50,60 दर्जे का जाविया है। परंतु कई एक में 90 दर्जे तक भी हो सकता है। और रेलवे के काम में कई बार 30 से 35 दर्जे तक ही होता है। जितना जाविया (कोन) अधिक होगा उतना ही इंजन भारी बन जायेगा। दोनों सलिण्डरों के कनैक्टिङ्ग रौड एक ही करैंक पिन पर चिमटे के रूप में बनाये जाते हैं। इसी सिद्धान्त पर त्रिशूल रूप और नक्षत्र रूप पिस्टन वाले इंजन भी तैयार होते हैं। जिनमें एक ही कम्बस्चन चैम्बर के लिये तीन २ पिस्टन और तीन ही परस्पर जुड़ी हुई करैंक शैफ्ट होती हैं। एक केन्द्र के इर्द-गिर्द कई एक सलिण्डर वाले इंजन जिन्हें रेडियल टाइप कहा जाता है हवाई जहाजों में आम प्रयोग में लाये जाते हैं। परन्तु अमेरिका में इस प्रकार के 11 सलिण्डर के इंजन आम कारखानों में प्रयोग के लिए भी बनाये गये हैं। विरोधी पिस्टन

वाले इंजन थोड़े हॉर्स पावर से हजारों हॉर्स पावर तक बनाए जाते हैं एक और प्रकार के इंजन जो कि अधिक हॉर्स पावर के लिए बहुत प्रसिद्ध हो चुके हैं में एक क्रैंक शैफ्ट जो कि प्रत्येक सलिण्डर के लिए एक " टेढ़ा " हिस्सा रखती है इन में एक सलिण्डर का ऊपर का पिस्टन दूसरे सलिण्डर के नीचे के पिस्टन के साथ एक टेढ़े सरिये द्वारा जुड़ा होता है प्रत्येक पावर स्ट्रोक में क्रैंक शैफ्ट को दो समान और विरोधी धक्के लगते हैं। जिनके कारण बेयरिंगस का हिसाब बहुत कम होता है। कई स्थानों पर दो या अधिक वरटीकल इंजन इकट्ठे जोड़ लिये जाते हैं। इनकी सब उत्पन्न की हुई शक्ति इकट्ठी एक ही जगह पर प्रयुक्त की जाती है। इसी सिद्धान्त के अनुसार ऐसे इंजन भी बनाये जाते हैं जिन में एक ही क्रैंक गृह के भीतर दो क्रैंक शैफ्ट मतवाजी में लगाये जाते हैं। यह सब प्रकार के इंजन प्रसिद्ध प्रकार के पिस्टन और कनैक्टिंग रोड प्रयुक्त करते हैं, जो कि पिस्टन की रैसी प्रोकेटिंग चाल को क्रैंक शैफ्ट में घूमने वाली चाल में बदलते हैं।

क्रैंक के बिना भी आयत्त इंजन मिलते हैं। यह दो प्रकार के हैं। एक प्रकार में पिस्टन एक टेढ़ी प्लेट पर रगड़ खाते हैं। जो केन्द्रीय शैफ्ट के साथ जकड़ी होती है। यह शैफ्ट क्रैंक शैफ्ट के जगह प्रयुक्त की जाती है सलिण्डर एक दूसरे के मतवाजी केन्द्रीय शैफ्ट के इर्द-गिर्द समान फासलों पर रखे होते हैं। जब जब पावर स्ट्रोक एक दूसरे के बाद उत्पन्न होते हैं। तो टेढ़ी

प्लेट उनके धक्कों के कारण घूमने लगती है और उसके साथ ही शैफ्ट भी। इस प्रकार के प्रबन्ध को स्वैश प्लेट कहा जाता है। दूसरे प्रकार में भी सारे सलिण्डर केन्द्रीय शैफ्ट के इर्द-गिर्द विद्यमान होते हैं यह शैफ्ट Z के रूप की होती है। इस शैफ्ट पर न घूमने वाली पिस्टनों के साथ जुड़ी हुई वाबल प्लेट होती है। जब पिस्टन बारी २ इस प्लेट को अपने २ सलिण्डरों से बाहर की ओर धकेलते हैं तो (Z) रूप की शैफ्ट घूमने लगती है।

इन्जन की थरमल ऐफीशैन्सी

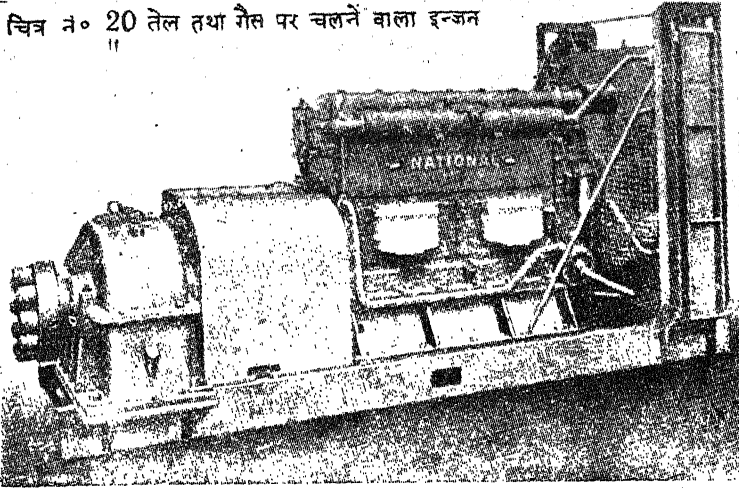
आयल इंजन की थरमल ऐफीशैन्सी आम तौर पर 35 फी सदी है। अर्थात जितना तेल उस में जलता है उस में से 35 फी सदी की शक्ति हमें मिलती है शेष व्यर्थ जाती है।

जब कि स्टीम टरबाइन 33 फी सदी शक्ति वापस करती है और मोटर गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाले पैट्रोल इंजन केवल 25 फी सदी, गैस टरबाइन 15 फी सदी से 35 फी सदी तक। यह वह शक्ति है जो कि इंजन के फलाई व्हील पर उत्पन्न होती है। लग भग 30 फी सदी तेल के जलने से उत्पन्न हुई गर्मी इंजन को ठण्डा करने वाले सिस्टम में चली जाती है। और 23 फी सदी जली गैसों में निकल जाती है। इन दोनों उपायों से व्यर्थ जाने वाली गर्मी की मात्रा (मिकदार) कई और लाभदायक उपायों से काम में लाई जा सकती है। उदाहरण के रूप में एगजौस्ट वालव में से निकलती हुई जली हुई गैस द्वारा पानी गर्म किया जाता

है या यदि पानी की भाप की जरूरत हो तो पानी की भाप बनाई जा सकती है और इंजन को ठण्डा करने वाली गर्मी को कमरों आदि को गर्म करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है।

आयल इंजन जिनको डीजल इंजन कहा जाता है तेल को आम तौर पर अपने असली बहने वाले रूप में ही प्रयुक्त करते हैं। परन्तु डियुल फियूल इंजन में बड़ा परिवर्तन हुआ है। इनमें ईंधन को जलाने के लिए दोहरा प्रबन्ध किया गया है। एक तो डीजल इन्जन के ढङ्ग पर ईंधन को सलिण्डर में भेजने का और उसे बहुत अधिक दबाव पर आग लगाने का। और दूसरा थोड़े दबाव पर बिजली की चिनगारी द्वारा आग लगाने का यन्त्र भी लगाया जाता है। एक सिस्टम से दूसरे सिस्टम में बदलने के लिए बहुत सा समय लग जाता था। आजकल ऐसा दोहरा प्रबन्ध किसी किसी इन्जन में ही किया जाता है। इस प्रकार का इन्जन इच्छा के अनुसार आयल इन्जन या गैस आयल इन्जन के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है। यह तबदीली इन्जन के चलते २ ही की जा सकती है। जब इन्जन तेल पर चल रहा हो तो ईंधन के पम्प के स्टोपस कण्ट्रोल लीवर के द्वारा अमल में लाये जाते हैं और गैस कोक खोल दिया जाता है। इससे उलट अमल भी चलते २ किया जा सकता है। इन्जन में प्रयोग के लिए कई गैसें प्रयुक्त हो सकती हैं और उस गैस की गर्मी पैदा करने की शक्ति पर ही इन्जन की शक्ति निर्भर होगी। चित्र नम्बर 20 में तेल और गैस दोनों पर चलने वाला इन्जन दिखाया गया

है। जो कि तेल पर 178 ब्रेक हौर्स पावर और नैचुरल गैस पर 169 ब्रेक हौर्स पावर पैदा करता है। इसका सलिण्डर बोर 6 इञ्च और स्ट्रोक की लम्बाई 8·5 इञ्च है।

चित्र नं० 20 तेल तथा गैस पर चलनें वाला इन्जन

जिस समय इन्जन तेल पर चल रहा हो तो तेल का पम्प पूरा २ काम करता है परन्तु जिस समय कुछ तेल और कुछ गैस प्रयुक्त करने हों तो तेल का पम्प कुछ धीमा कर दिया जाता है और गैस का कौक खोल दिया जाता है। ताकि तेल और गैस इकट्ठे ही सलिण्डर में जाते रहें। जिस समय फिर अकेले तेल पर इन्जन को चलाना हो तो गैस कौक बन्द कर दिया जाता है और तेल का पम्प फिर पूरी गति पर कर दिया जाता है। ऐसे इन्जन को जिसमें गैस और तेल इकट्ठे ही प्रयुक्त हों

दोहरे ईंधन का इन्जन कहा जाता है। ऐसे इन्जन भी मिलते हैं जिनमें या तो अकेला तेल या अकेली गैस प्रयुक्त की जा सके। ऐसे इन्जन को आलटरनेटिव फ्यूल इन्जन कहा जाता है। इसमें भी चलते २ ही तेल से गैस या गैस से तेल पर तबदीली की जा सकती है। एक जुड़े हुए यन्त्र द्वारा तेल पम्प बन्द किया जा सकता है। और हवा के जाने का वालव भी बन्द किया जा सकता है। और उसी समय बिजली की चिंगारी पैदा करने वाला यन्त्र चालू किया जा सकता है। और गैस करेक खोला जा सकता है। उस समय इंजन केवल गैस पर ही काम करेगा। इसी प्रकार गैस से तेल पर बदला जा सकता है। सन 1938 में गैस से मकेनिकल शक्ति उत्पन्न करने के लिए एक और यन्त्र तैयार हुआ है जिसे गैस टरबाइन कहते हैं। जो कि आयल इंजनों का भली भांति मुकाबला कर सकता है। यद्यपि इस पुस्तक में गैस टरबाइन के बारे में लिखना अभीष्ट नहीं है परन्तु फिर भी इतना कहा जा सकता है कि दो हज़ार ब्रेक हौरस पावर तक पैदा करने के लिये आयल इंजन ही अच्छा है और सप्ताह में 50 घंटे की ड्यूटी के लिये 5000 ब्रेक हौरस पावर की शक्ति के लिए भी आयल इंजन ही अच्छा है। जब इंजन पर एक दम बोझ डालना हो और जहां कहीं मकेनिकल शक्ति के कई एक यंत्र इकट्ठे ही या बारी २ प्रयुक्त करने हों तो भी आयल इंजन ही अच्छा रहता है। परन्तु गैस टरबाइन के भी अपने लाभ हैं। जहां बोझ बहुत अधिक हो और मकेनिकल शक्ति के यन्त्र को ठण्डा करने के लिए पानी बड़ी मात्रा में प्राप्त हो सकता हो तो गैस टरबाइन ही अच्छी रहती है।

तीसरा अध्याय

ईंधन का जलना

आयल इंजनों में जिस समय तेल कम्बसचन चैम्बर में जाता है तो दबी हुई वायु के साथ मिलकर इसको अपने आप आग लग जाती है। यही डीज़ल आयल इंजन की बाकी सारी मकैनिकल शक्ति पैदा करने वाले यन्त्रों के मुकाबले में विशेषता है। और इसी विशेषता के कारण डीज़ल इंजन सब से अधिक प्रसिद्ध हुए हैं।

कम्प्रैशन स्ट्रोक के अन्त पर अच्छी थरमल एफीशैंसी प्राप्त करने के लिए सलिण्डर में गैस का दबाव लग भग 500 P.S.I होता है। और तापमान 500 दर्जा सैन्टी ग्रेड से 800 दर्जा सैंटी ग्रेड तक होता है। जो कि इंजन की गति पर निर्भर है। डीज़ल ईंधन लग भग 300 दर्जा सैंटी ग्रेड पर जल उठता है। इससे यह ज्ञात होता है कि यदि कम्प्रैशन स्ट्रोक के अन्त से ही तेल कम्बसचन चैम्बर में पहुंच जाए तो जिस समय ताप300 दर्जे पर पहुंच जायेगा उसी समय तेल भड़क उठेगा। जिससे इंजन के ढाँचे को बहुत हानि पहुंचेगी। क्योंकि फ्लाई व्हील तो पिस्टन

को कम्बसचन चैम्बर की ओर ले जा रहा होगा परन्तु तेल जल कर उस को आधे मार्ग से ही पीछे हटने पर मजबूर करेगा। जिससे इंजन के जोड़ हिल जायेंगे। इसीलिए कम्प्रेशन स्ट्रोक के आरम्भ में केवल वायु या थोड़ी सी जली हुई गैस का अंश सलिण्डर में विद्यमान होता है। पिस्टन इस को दबाता हुआ कम्बसचन चैम्बर की ओर लाता है। तेल अपने उचित समय पर अर्थात् कम्प्रैशन स्ट्रोक की समाप्ति पर ही कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होना चाहिए। ताकि जब पिस्टन वापिस हटने के लिए तैयार हो ठीक उसी समय फैलती हुई गैस का धक्का उसे लग जाए। तब गैस की उत्पन्न की हुई शक्ति का पूरा पूरा लाभ उठाया जा सकता है तेल और हवा की आकसीजन ठीक मात्रा में विद्यमान हो और तेल के जर्रे और आकसीजन ठीक रूप में मिले हुए हों तो तेल बड़ी शीघ्रता से जल जाता है। इस प्रकार कम्बस्चन स्ट्रोक में तेल के जलने से पैदा हुई गर्मी का पूरा २ लाभ उठाया जा सकता है। तेल को सलिण्डर में प्रविष्ट करने का सिस्टम बहुत अच्छा होना चाहिए ताकि उचित समय पर ठीक मापी हुई मात्रा में तेल सलिण्डर में प्रविष्ट होता रहे। क्यों कि इंजन की शक्ति और उस की गति तेल की मात्रा में अदल-बदल करने से बदली जा सकती हैं। और जिस इंजन में एक से अधिक सलिण्डर हों उसमें हर एक सलिण्डर बराबर २ की ही शक्ति उत्पन्न करे। सलिण्डर जितने छोटे हों और इंजन की गति जितनी अधिक हो उतना ही इञ्जैक्शन का काम अधिक विश्वास-

जनक होना चाहिए। इसकी तेल की मात्रा और उचित समय की पाबन्दी दो फी सदी से अधिक गलत नहीं होनी चाहिए। इसी पर इञ्जन का अच्छा होना निर्भर है। 50 हौरस पावर 4 सलिंडर का इञ्जन तीन हज़ार चक्र फी मिनट की गति से चलता हुआ जिसमें फी ब्रेक हौरस पावर फी घन्टा ·45 पाऊंड के हिसाब से तेल जलता है। एक घन्टे में 22·5 पाऊंड का तेल जलाएगा जो कि ·00625 पाऊंड फी सैकिण्ड के बराबर है या ·001563 पाऊंड फी सैकिण्ड फी सलिण्डर के बराबर। करैन्क शैफ्ट एक सैकिण्ड में 50 चक्र लगाएगी जो कि प्रत्येक सलिण्डर के 25 साइकलों के समान हैं। इस लिए प्रत्येक सलिण्डर एक साइकल में ·000063 पाऊंड तेल जलाए। यह बोझ तेल की ऐसी बूंद का बोझ है जिसका व्यास ·155 इंच हो। जिस समय तेल सलिण्डर के भीतर प्रविष्ट किया जाता है वह भी बहुत ही थोड़ा होता है। पूरी गति पर यह समय करैन्क शैफ्ट के घुमाव के 30 दर्जों के समान है। क्योंकि करैन्क शैफ्ट एक सैकिण्ड में पचास चक्र लगाता है इस लिए तेल प्रविष्ट होने में $\frac{1}{600}$ सैकिण्ड का समय लगता है। यदि इञ्जन बिना किसी बोझ के पूरी गति पर चल रहा हो तो यह समय $\frac{1}{600}$ सैकिण्ड ही होगा। जब इञ्जन बनाने का अनुमान लगाया जाता है तो तेल का पम्प भी उचित साइज़ का डिजाइन किया जाता है। ताकि इस पम्प की इञ्जन में तेल धकेलने की शक्ति आवश्यक से लग भग 4 गुणा हो। यह अधिक अनुमान इस लिए रखा जाता है ताकि तेल की सलिण्डर में

जाने की गति उचित हिसाब से बनी रहे। कई दशाओं में पम्प के पिस्टन के स्टरोक की लम्बाई बदली जा सकती है। ताकि तेल की मात्रा सलिण्डर में जाने की गति सरलता से बदली जा सके। पम्प तेल की मात्रा को माप कर 1000 से 3000 तक पी. एस. आई (P. S. I.) दबाव पर उसे सलिण्डर में प्रविष्ट करता है। कई एक इञ्जनों में यह दबाव बीस हजार (P. S. I) पी० एस० आई० होता है। पम्प से स्टील की नाली द्वारा यह तेल इञ्जक्शन वाल्व पर पहुंचता है। यह वाल्व इस तेल को एक बड़ी बारीक फव्वार के रूप में सलिण्डर में प्रविष्ट करता है। ताकि इसके बहुत ही छोटे २ (परमाणु) बड़ी तेजी से हवा की गर्मी को चूस लें और जलना शुरू कर दें। तेल के पम्प की बनावट ऐसी होती है कि उससे निकलता हुआ तेल अपने दबाव द्वारा तेल के वाल्व को खोलता और बन्द करता है। चूंकि तेल की मात्रा भी दबाव से हीनाधिक (कमोवेश) हो सकती है और तेल की नाली भी दबाव से कुछ सीमा तक फैल सकती है इस लिए सारे सलिण्डरों के इञ्जकटर वाल्व और फ्यूल पम्प एक जैसी लम्बी नालियों द्वारा परस्पर जुड़े होते हैं। सलिण्डर के अन्दर हवा पर जितना दबाव डाला जा सकता है वह इञ्जन की बनावट की शक्ति पर निर्भर होगा। तथा सलिण्डर में यह दबाव जिस समय अपनी पूर्ण मात्रा पर पहुंचना चाहिए वह थरमल एफीशेन्सी पर निर्भर होगा। जिस समय पम्प चलने लगता है ठीक उसी समय तेल कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होना आरम्भ नहीं

करता बल्कि थोड़ी देर बाद, और तेल कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होते ही नहीं जल उठता बल्कि उस में भी साधारण सी देर लग जाती है। यह देरी तेल की उत्तमता पर और उस के कतरों की सूक्ष्मता पर तथा वायु से तेल को गर्मी के तबदील होने की गति पर निर्भर होगी। गर्मी के तबदील होने की रफतार हवा की डैन्सटी और वायु तथा तेल के चलने की गति पर निर्भर होगी। जब तेल जलना आरम्भ हो जाता है तो उसका तापमान बहुत धीरे २ बढ़ता है क्योंकि अभी भी तेल की छोटी छोटी बूंदें हवा से गर्मी को चूस रही होती हैं। कुछ तेल जलने से पूर्व ही गैस बन जाता है और कुछ भारी जर्रे हल्के जर्रों में जलने से पहले तबदील होते हैं। और तेल के कुछ जर्रे गैस बनने के बिना ही औक्सीजन के साथ मिलना आरम्भ कर देते हैं। अब यह ज्ञात हो चुका है कि तेल के प्रत्येक भाग को गैस में बदलने के लिए समय काफी नहीं होता। इस प्रकार तेल को आग लगने में कुछ देरी हो जाती है और फिर आग को सारे तेल की मात्रा में फैलने में भी कुछ समय लगता है। इस से बड़ी तेजी से गर्मी निकलती है और बड़ी तेजी से गैसों का दबाव बढ़ता जाता है। इस दबाव के बढ़ने की गति को नियन्त्रण में रखने के लिए पम्प के चालू होने से तेल को आग लगने में जितना समय लगता है उसे कम रखने की आवश्यकता है। यह देर जितनी अधिक होगी उतनी ही आग लगने के समय तेल की अधिक मात्रा कम्बसचन चेम्बर में उपस्थित होगी। दबाव

उतनी ही अधिक गति से बढ़ेगा और क्योंकि उस समय पिस्टन लगभग स्थिर दशा में होता है इसलिए इस दबाव के तेजी से चढ़ने पर पिस्टन को और साथ ही पिस्टन पर और इञ्जन के दूसरे चालू भागों पर झटका लगता है। जिससे पिस्टन की गति बिगड़ जाती है। अर्थात उस के चलने की गति एक जैसी नहीं रहती। गैस का यह दबाव जो कि आग के फैलते समय पैदा होता है तेल के सलिण्डर में प्रविष्ट होने की गति और हवा की डैसन्टी और उसके तापमान के अनुसार होगा। जब तेल को एक बार आग लग जाती है तो जो तेल उस समय चैम्बर में पहले ही उपस्थित होता है और जो अभी आ रहा होता है वह भी जलने लगता है। गैस का दबाव 600 से 1500 P. S. I. तक बढ़ सकता है। अन्त में जब वालव् से तेल प्रविष्ट होना बन्द हो जाता है तो जो थोड़ा बहुत तेल उस समय कम्बसचन चैम्बर में उपस्थित होगा वह जलता रहेगा। इस प्रकार तेल के चैम्बर में प्रविष्ट होने के आरम्भ से उसके अन्त के भी कुछ समय पश्चात शक्ति पैदा होती रहती है। यह शक्ति जितनी एक जैसी गति से बढ़े और घटेगी उतना ही इञ्जन की चाल भी साफ अर्थात एक जैसी रहेगी। तेज गति वाले इञ्जनों में तेल का दाखिला आग फैलने के आरम्भ से पहले ही समाप्त हो सकता है। क्योंकि हम पहले ही देख चुके हैं कि तेल के दाखिले के लिए $\frac{1}{600}$ के लगभग थोड़ा समय लगता है इससे अनुमान हो सकता है कि कितना उत्तरदायित्व तेल के दाखिल

करने में है। तेल के दाखिले की गति और कम्बसचन चैम्बर के भीतर दबाव के बढ़ने की गति कैथोडरे औसीलौग्राफ द्वारा ठीक प्रकार से जांची जा सकती है। इस लिए इंजन की बनावट डिजाइन करने वाले साधारण सी तबदीली के प्रभाव का भी पूरा २ अनुमान लगा सकते हैं।

करैन्क शैफ्ट की गति की सीमा

करैन्क शैफ्ट की रफ़तार घूमने वाले और रैसी प्रोकेट करने वाले भागों के बोझ और शक्ति पर निर्भर होती है। इंजैक्शन और कम्बसचन की दशा का इस पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता। आज कल इंजैक्शन का काम ऐसे अच्छे दर्जे तक पहुंच चुका है कि 4 स्ट्रोक के इंजन 1200 चक्र फी मिन्ट की रफ़तार से चल सकते हैं। और थोड़े से डीज़ल इंजन तो 3000 चक्र फी मिन्ट तक भी सफलता से चलाए गए हैं। यदि इंजन की मकैनिकल डिज़ाइन इसे ठीक रूप में सहन कर सके तो करैंक शैफ्ट की रफ़तार बढ़ा कर इंजन की ब्रेक हौरस पावर बढ़ाई जा सकती है। यदि सलिण्डर में दबाई गई हवा की औक्सीजन का प्रत्येक अंश जलाया जा सके तो किसी एक सलिण्डर की मकैनिकल शक्ति का उत्पादन प्रति साइकल काफी सीमा तक बढ़ाया जा सकता है। वास्तव में इंजन को दिए गए ईंधन को जलाने के लिए जितनी वायु की आवश्यकता है उससे काफी अधिक वायु सलिण्डर में भेजनी पड़ती है। क्योंकि यदि

पूरी २ वायु ही सलिण्डर में भेजी जाए तो तेल के प्रत्येक बूंद को ऑक्सीजन के साथ ठीक २ मिलाना कठिन होता है। आम तौर पर बड़ी पावर के इञ्जनों में जितनी वायु विद्यमान हो उस का केवल ८० फी सदी तेल को जलाने में काम आता और २० फी सदी अधिक वायु पड़ी रहती है इस अधिक वायु को दबाने के लिए कम्प्रैशन प्रैशर भी आवश्यकता से अधिक उत्पन्न करना पड़ता है। भिन्न २ प्रकार के कम्बसचन चैम्बरों की एफीशैन्सी भी भिन्न होती है। जैसे कम्बसचन चैम्बर अच्छी बनती जाती है। अधिक वायु की मात्रा कम होती जाती है। कम्प्रैशन के बढ़ाने से इञ्जन की थरमल एफीशैन्सी वैसे तो बढ़नी चाहिए परन्तु इञ्जन की बनावट की शक्ति, गर्मी का व्यर्थ जाना और गैस को जोड़ों से निकलने से रोकना असली कठिनाईयां हैं जो कि थरमल एफीशैंसी हिसाब से बढ़ने नहीं देतीं। थोड़ी रफतार के इञ्जनों में कम्प्रैशन रेशो आम तौर पर $\frac{14}{1}$ और छोटे साइज के अधिक रफतार के इञ्जनों में $\frac{20}{1}$। आज कल अधिक इंजनों में यह रेशो $\frac{14}{1}$ से $\frac{17}{1}$ तक पाई जाती है। यदि इञ्जन में तेल समान रूप में जले तो भी थरमल एफीशैंसी अधिक हो सकती है। परन्तु ठीक रेडीजल साइकल में तेल को एक सार दबाव पर जलाया जा सकता है।

कम्बसचन चैम्बर

अब इन्जैक्शन और कम्बसचन का पूरा अमल साधारण तौर पर वर्णन करने के पश्चात हम कम्बसचन चैम्बरों के भिन्न २

प्रकारों पर आते हैं। खुली चैम्बर अर्थात डायरेक्ट इन्जैक्शन वास्तव में चम्बसचन के अमल और इंजन को थरमल एफीशैंसी पर कम्बसचन चैम्बर की बनावट का बड़ा प्रभाव पड़ता है। तेल की भिन्न २ किस्में जलने के भिन्न २ गुण रखती हैं। और चूंकि तेल कई दर्जों के मिलते हैं, इस लिए तेल के जलने के गुण में थोड़ा सा भी अन्तर पड़ने से इन्जन के काम में बहुत सा अन्तर पड़ जाता है। इन्जन में तेल के खर्च की बचत के लिए सदा अच्छी प्रकार का कीमती तेल प्रयुक्त किया जाए। शेष सारे देशों के मुकाबले में बर्तानियां के बने हुए डीजल इन्जनों में इसी कारण खुली कम्बसचन चैम्बर जिसमें तेल सीधा ही प्रविष्ट किया जाता है बनाए जाते हैं। ऐसे इन्जन को डायरेक्ट इन्जैक्शन इन्जन कहते हैं। परन्तु इस इन्जन में सारे गुण नहीं हैं। केवल इतना है कि तेल का खर्च अपेक्षा कृत कम है। पृथक कम्बसचन चैम्बर अर्थात् जिसके साथ तेल प्रविष्ट करने का पृथक खाना हो, भिन्न २ प्रकार के ईंधनों पर विश्वासजनक काम दे सकते हैं। और कई एक इन्जन तो ऐसे तेल पर भी अच्छा चल जाते हैं जो कि ठीक प्रकार से साफ भी न किया गया हो। ऐसे इन्जन को इन्डायरेक्ट इन्जैक्शन प्रकार का इन्जन कहते हैं। खुली चैम्बर प्रकार के इन्जन वैसे तो बड़े सादे प्रतीत होते हैं परन्तु इनकी डिजाइन बड़ी मुश्किल है। क्योंकि दबाई हुई वायु को इकट्ठा करने के लिए केवल पिस्टन के सिरे में गढ़ा सा विद्यमान होता है। सलिण्डर हैड की नीचली तरफ तो साफ होती है, इसलिये

पिस्टन कम्प्रैशन स्ट्रोक के अन्त पर सलिण्डर की दीवार के साथ जा लगती है। अर्थात वायु उस पिस्टन के गढ़े में ही जमा हो जाती है। इन्जैक्शन वालव साधारण तौर पर सलिण्डर हैड के केन्द्र के ठीक सामने या उसके बहुत समीप लगाया जाता है। तेल का दाखिला सरल बनाने के लिये और सारी हवा में उसको अच्छी तरह से फैलाने के लिए तेल के नोज़ल में कई एक सूक्ष्म छेद बनाये जाते हैं। और तेल को सलिण्डर में प्रविष्ट करने के लिए पम्प द्वारा बड़े जोर का दबाव पैदा किया जाता है। इस प्रकार की खुली कम्बसचन चैम्बर की भीतरी सतह और उसके आकार में बहुत कम फर्क होता है। इसी कारण अन्य प्रकार की चैंबरों के मुकाबले में इस प्रकार की चैंबर में गर्मी बहुत कम व्यर्थ जाती है। और ब्रेक थरमल एफीशैंसी भी सबसे अधिक है। तेल के विस्तार को उत्तम बनाने के लिए पिस्टन में गढ़े के किनारे पिस्टन के अपने किनारों के कुछ फासले पर होते हैं। जिस समय पिस्टन सलिण्डर हैड की दीवार के बहुत समीप पहुँच जाता है तो पिस्टन और दीवार के बीच जो थोड़ी सी हवा रह जाती है वह सारी हवा को बड़े जोर से हरकत में लाने का काम देती है। जिसके कारण पिस्टन सलिण्डर की दीवारों तक नहीं पहुँच सकता। खुली चैम्बर का एक स्पष्ट दोष यह है कि नौज़ल में बहुत से छेद बनाने पड़ते हैं और यह छोटे २ छेद कारबन के जमने के कारण बड़ी सरलता से रुक जाते हैं। यदि एक ही बड़ा छेद हो तो वह इतनी सरलता से नहीं रुक सकता।

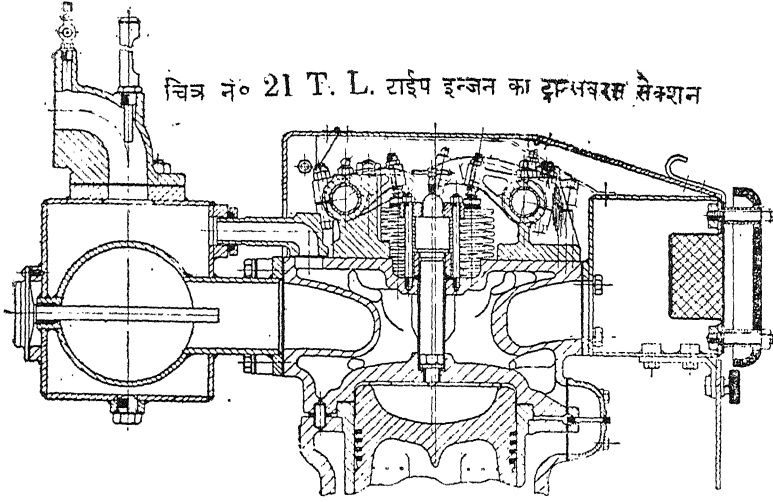
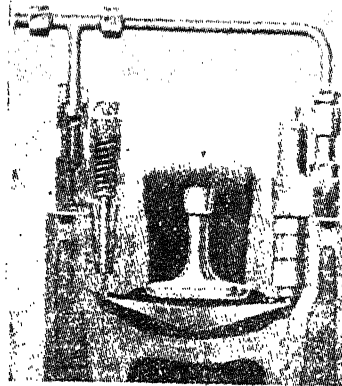
जिस समय नौज़ल से तेल सलिण्डर में जाना बन्द हो जाता है तो कुछ जलता हुआ तेल इस नौज़ल को ओर आने लगता है। जिसके कारण छेदों का कारबन में जाना मुमकिन हो सकता है। बड़े इन्जनों के घटिया प्रकार के तेल अधिक कारबन उत्पन्न करते हैं। छोटे किन्तु अधिक रफ्तार के इन्जनों में जिनमें तेल तो अच्छी प्रकार का प्रयुक्त होता है परन्तु नौज़ल बहुत ही सूक्ष्म छेद होने के कारण, जिस समय रफतार कम हो जाए या लोड घट जाए तो कुछ तेल पिस्टन के दबाव के प्रभाव से नौज़ल की तरफ आता हुआ इसके छेदों में कारबन जमाने का कारण बनता है। इस कारबन के जम जाने से इंजन के काम पर बुरा प्रभाव पड़ता है। क्योंकि तेल का भाग ठीक नहीं रहता और छेदों में से चैंबर के भीतर तेल की धारा का रुख भी कुछ सीमा तक बदल जाता है। यह कारबन का जमना काफी सीमा तक रोका जा सकता है। नौज़ल के सिरे को काफी ठण्डा करने से। खुली चैंबर के अधिक रफ़तार वाले छोटे इन्जनों में एक और दोष यह है कि ऐटोमाइज़र केन्द्र में लगा हुआ वालवों के लिए जगह कम कर देता है। इसलिए वाल्युमैट्रिक एफीशैंसी कम हो सकती है। वालवज़ को ढाँपने या तेल के दाखिले के रास्ते तङ्ग होने के कारण तेल और हवा का आने जाने की कपैस्टी भी कम हो जाती है। इन कमियों के मुकाबले में तेल की बचत जो कि खुली चैंबर के साथ प्राप्त होती है वह अधिक लाभदायक है। ईंधन के दाखिले के अत्युत्तम साधन प्रयक्त करके और

एटोमाइज़र को ठण्डा रखने की ओर अधिक ध्यान देकर तेल का अनुचित निकास और कारबन का बनना काफी सीमा तक कम किया जा सकता है। ब्रिटेन के मध्यम गति के डीज़ल इन्जनों में खुली चैंबर ही बनाई जाती है। इससे दूसरी श्रेणी पर पृथक चैंबर का सिस्टम है। ऐसे इन्जनों में कम्बसचन चैंबर सलिण्डर से पृथक होती है और कम्प्रैशन स्ट्रोक में सलिण्डर में दबी हुई हवा कम्बसचन चैम्बर में आकर ज़ोर से घूमती है। इन्जैक्टर को चैंबर में तेल को बखेरने का काम नहीं करना पड़ता, क्योंकि घूमती हुई हवा इस को स्वयं ही फैला लेती है। इसलिए इन्जैक्टर नौज़ल में एक ही बड़ा छेद काफी है और तेल के दाखिल करने के लिए अधिक दबाव की भी आवश्यकता नहीं रहती। परन्तु इन इन्जनों में भी कई इन्जनोंमें अधिक छेदों वाले इन्जैक-टर ही प्रयुक्त किए जाते हैं। कम्बसचन चैम्बर से पृथक होती है इस कारण फ्यूल इन्जैक्टर की विद्यमानता के कारण वालवों के साइज़ पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। चैम्बर की सत्तह का ताप-मान इन्जन की वौल्युमैट्रिक एफीशैन्सी पर प्रभाव नहीं डालता। इस लिए इस को ठन्डा करने की भी आवश्यकता नहीं ताकि प्रत्येक कम्बसचन के बाद कुछ गर्मी चैम्बर में रह जाए और दूसरे कम्प्रैशन स्ट्रोक में जाने वाली हवा को गर्म करने में सहायक बने। ऐसी चैम्बर में भीतरी सत्तह उस के आकार के मुकाबले में अधिक होती है। इस लिए हीट अधिक खर्च हो जाती है। क्यों कि सलिण्डर में से हवा कम्बसचन चैम्बर में कुछ तंग मार्ग द्वारा

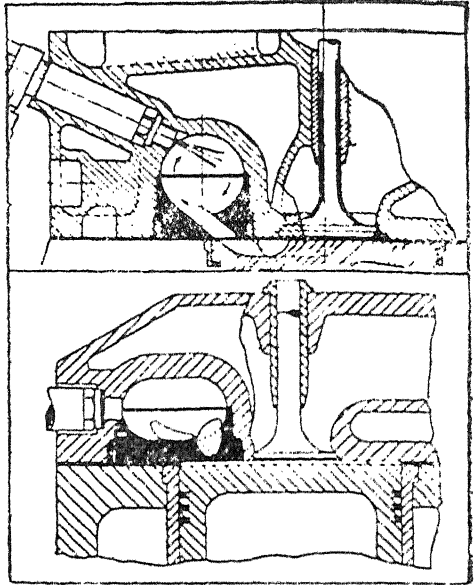
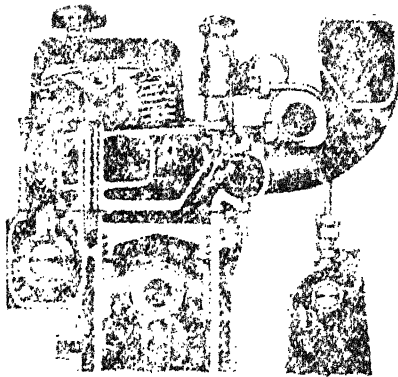
प्रविष्ट होती है। इसलिए इसको इस मार्ग से गुजारने से काफी ज़ोर खर्च हो जाता है। इन कारणों से थरमल एफीशैन्सी कुछ कम रह जाती है। और इञ्जन की कम्प्रैशन रेशो को बढ़ाना पड़ता है। या इञ्जन चालू करते समय बाहर की गर्मी की सहायता लेनी पड़ती है। गर्म देशों में बाहर की गर्मी की आवश्यकता नहीं पड़ती परन्तु ठण्डे देशों में बाहर की गर्मी के बिना ऐसे इञ्जन को चलाना कुछ कठिन होता है। परन्तु कम्बसचन चैम्बर वायु का शक्ति शाली घुमाव कम्बसचन को उत्तम बना देता है। और प्रत्येक साइकल में अधिक तेल जल सकता है। अर्थात् सलिण्डर में जो भी हवा हो उसका अधिक अच्छा प्रयोग किया जा सकता है। इसलिए इस प्रकार का इञ्जन अधिक ब्रेक प्रैशर पैदा कर सकता है। यदि कम्बसचन चैम्बर के कुछ भाग को ठण्डा न किया जाए तो गति और बोझ की तबदीली के असर को उस बची हुई चैम्बर की गर्मी द्वारा पूरा किया जा सकता है। इस प्रकार अधिक रफ्तार के इञ्जनों में तेल के दाखिले की देरी को कम करके बहुत विभिन्न गतियों पर चल सकता है। जब कि इन्जैक्शन का समय नियत हो और चोटी के दबाव की मात्रा भी एक जैसी हो। ऐसे इञ्जनों को एयर स्विरिल इञ्जन कहते हैं। यह इन्जन घटिया तथा बढ़िया सब प्रकार के तेल पर काम दे सकते हैं। जबकि खुली चैम्बर वाले इन्जन घटिया तेल पर अच्छा काम नहीं दे सकते। पहले इस प्रकार की चैम्बर छोटे और माध्यमिक दर्जे के तेज रफ्तार वाले इन्जनों में प्रयुक्त की गई परन्तु अब यह आम माध्यमिक रफतार के इन्जनों में भी प्रयुक्त होने लगी है।

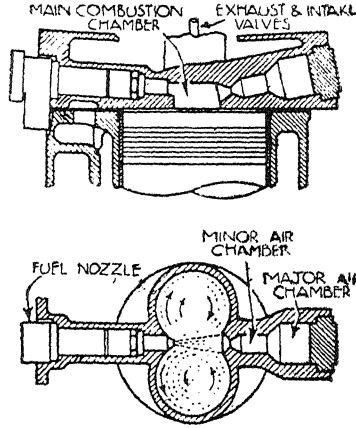
एन्टी चैम्बर इन्जन

ऐसे इन्जन जिनमें सलिण्डर से पहले एक छोटा सा खाना सलिण्डर के साथ कई एक छोटे २ छेदों द्वारा सम्बन्धित होता है ब्रिटेन के बने हुए किसी २ इन्जन में और योरुप के बाकी देशों के इन्जनों या अमेरिका के इन्जनों में अधिक भी प्रयोग में लाए जाते हैं। इनमें तेल इस खाने में प्रविष्ट किया जाता है। और जलते हुए तेल और हवा की मिलावट वास्तविक कम्ब-सचन चैम्बर में प्रविष्ट होती है। ऐसे इन्जन का सबसे बड़ा लाभ यह बताया जाता है कि इन्जैक्टर नोजल का छेद बड़ा रखा जा सकता है इन्जैक्शन का दबाव कम और तेल की फव्वार का रुख व्यर्थ हो जाता है। परन्तु वायु के ताप को काफी रखने के लिए अधिक कम्प्रैशन रेशो रखनी पड़ती है। गर्मी अधिक खर्च होती है। और इन्जन को चालू करते समय बाहर की गर्मी की आवश्यकता पड़ती है। ब्रिटेन में इस प्रकार की चैम्बर वाले इन्जन सैन्टीनल गेज और यूनीपोर्न यह दोनों ही एक हजार चक्र फी मिनट की रफतार से चलते हैं। एक और प्रकार का चैम्बर जिसे एयर सैल डीजाइन कहते हैं में सैल के अन्दर कोई कम्ब-सचन नहीं होता। पावर स्ट्रोक के दौरान सैल से हवा निकलती है जो कि तेल के फैलाव में सहायता देती है और तेल को चलाने के लिए ओक्सीजन देता है। ब्रिटेन में इस प्रकार के इन्जन नहीं बनाये जाते परन्तु योरुप के दूसरे देशों में लैनोवा सिस्टम के इन्जन बनते हैं। अमेरिका में भी कम्प्रैशन रेशो ऐसे इन्जनों में $\frac{12}{1}$ अर्थात दूसरी किस्मों के मुकाबले में कम। इसके साथ ही एयर सैल सिद्धान्त द्वारा तेल के जलने पर काबू रहता है। इन कारणों द्वारा अधिक से अधिक दबाव सलिण्डर में कम रहता है और

दबाव के बढ़ने की गति भी कम। यह लाभ उठाने के लिए थरमल एफीशैन्सी कुछ कम रहती है।

चित्र नं० 21 T. L. टाईप इन्जन का ट्रान्सवर्स सेक्शन

चित्र नं० 22 खुली चैम्बर का एक नमूना

चित्र नं० 23

पृथक चम्बर अर्थात इनडायरेक्ट इन्जेक्शन इन्जन

चित्र नं० 24 एयरोफिली काम्बशचन

चित्र नं० 25 लनोवा एयरसैल इंजन

हवा का इन्जैक्शन

तेल के इन्जैक्शन के दो बड़े ढङ्ग हैं, एक एयर इन्जैक्शन कहलाता है जो कि डाक्टर डीज़ल ने प्रयुक्त किया और जिसमें दबाई हुई हवा तेल को सलिण्डर में प्रविष्ट करती और फैलाती है। दूसरे को मकैनीकल या वायु के बिना इन्जैक्शन कहते हैं, जिसे एकरायड स्टियूल्ट ने प्रयुक्त किया। लगभग सारे ऐसे इन्जनों में जिनमें दबी हुई वायु की गर्मी से ही तेल को आग लगती है आजकल यही मकैनिकल इन्जैक्शन सिस्टम प्रयुक्त करते हैं। पुराने कई इन्जन जिनमें एयर इन्जैक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया गया हो अब भी मिलते हैं। परन्तु एफीशैन्सी, भरोसा, सादगी और चालू रखने की आसानी को ध्यान में रखते हुये मकैनिकल

इन्जैक्शन एयर इन्जैक्शन के मुकाबले में बेहतर साबित हो रहा है। यदि फ्यूल पम्प मकैनिकल इन्जैक्शन प्रयुक्त न किया जाता तो सम्भव है कि तेज रफ़तार आयल इंजन आम प्रयोग के लिए न बन सकते। आज कल तेज़ रफ़तार के इंजन सब से अधिक प्रयुक्त होते हैं और इन में हाई प्रैशर आयल पम्प लगाए जाते हैं। थोड़ी ही किस्मों में प्रत्येक सलिण्डर का पम्प और इन्जैक्टर इक्ट्ठे ही बनाये जाते हैं।

मकैनिकल इन्जैक्शन का सिद्धान्त

वास्तव में मकैनिकल इंजैक्शन यन्त्र की तीन आम किस्में हैं।

(1) प्रैशर रेल टाइप

(2) स्प्रिंग इंजैक्शन सिस्टम

(3) जर्क पम्पस

कई बार हाई प्रैशर पम्प का प्रयोग किया जाता है जो कि डिस्ट्रीब्यूटर द्वारा कई एक सलिण्डरों को तेल पहुंचाता है। कई एक इंजनों में सलिण्डरों के भीतर दबी हुई वायु का जोर ही पम्प के जोर का काम दे जाती है। तेल का इंजक्शन सिस्टम गवर्नर सहित इस प्रकार बनाना पड़ता है जो कि उसके बोझ की किस्म दोनों के अनुसार हो। स्थिर या इण्डस्ट्री में प्रयुक्त होने वाले इंजन आम तौर पर एक सार रफ़तार के होने चाहियें। उनका बोझ निस्सन्देह एक जैसा रहे या बदलता रहे। गाड़ियों

के इंजनों को कई एक रफ़तारों पर बदलते हुए बोझ और टार्क अर्थात् घुमाने वाली शक्ति पर चलना पड़ता है। हवाई जहाज़ों और समुद्री जहाज़ों के इंजन विशेष एक जैसी गति पर परन्तु बदलती हुई टार्क पर चलनेवाले होने चाहियें। ऐसी सब आवश्यकताओं के लिये जर्क पम्प अच्छा समझा जाता है। क्यों कि इस में इंजैक्शन को काफी सीमा तक सरलता पूर्वक कन्ट्रोल किया जा सकता है।

प्रैशर रेल सिस्टम

इसमें पम्प और हाईड्रोलिक अक्युमीलेटर द्वारा तेल एक विशेष प्रैशर पर रक्खा जाता है। यह पम्प इंजन द्वारा चलाया जा सकता है या एक फालतू प्रबन्ध द्वारा। क्यों कि इंजन की रफ़तार और पम्प की रफ़तार में किसी सम्बन्ध की आवश्यकता नहीं और पम्प के लिए कोई टाईमिंग नहीं। सब से आवश्यक शर्त यही है कि पम्प का प्रैशर एक सार रहे। प्रत्येक सलिण्डर के लिए एकर तेल का वालव होता है जिसके द्वारा तेल सलिण्डर में जाता है। यह वालव मकैनिकली चलता है और उचित समय पर कैम द्वारा खुलता है अर्थात् टाइमिंग तेल के वालवों का है। इस लिए तेल के पम्प के लिए कसी प्रकार के टाइमिंग की आवश्यकता नहीं है। वह केवल अपना प्रैशर ठीक रखेगा ता कि जिस समय तेल का वालव खुले उसी समय यह पम्प अपने प्रैशर द्वारा तेल को सलिण्डर में धकेल दे।

सलिण्डर में जाने वाली तेल की मात्रा निम्न बातों पर निर्भर होगी।

(1) वालव का उठाव
(2) वालव का क्षेत्र फल
(3) वालव के खुलने का समय
(4) पम्प का प्रैशर

तेल का वालव स्प्रिंग द्वारा खोला या बन्द किया जा सकता है। या फ्लैश किस्म का प्रबन्ध जो कि स्प्रे वालव और आम रेल में उचित समय पर रास्ता बना देता है और फिर उसको बन्द कर देता है।

स्प्रिंग इंजैक्शन सिस्टम

इस सिस्टम में एक कैम होती है जो कि एक लीवर को चलाती है और यह लीवर स्प्रिंग द्वारा काम करते हुए पम्प के पिस्टन को सक्शन स्ट्रोक में नीचे की ओर चलाता है और साथ ही स्प्रिंग को दबाता है जिसके द्वारा कैम पम्प के पिस्टन को ऊपर उठा देता है। इस प्रकार तेल भीतर प्रविष्ट होता है। इस प्रकार का प्रबन्ध बर्तानिया के सैन्टीनल गैंज़ इंजनों में प्रयुक्त होता है इस का सादा सैक्शन चित्र नं० 26 में दिखाया गया है

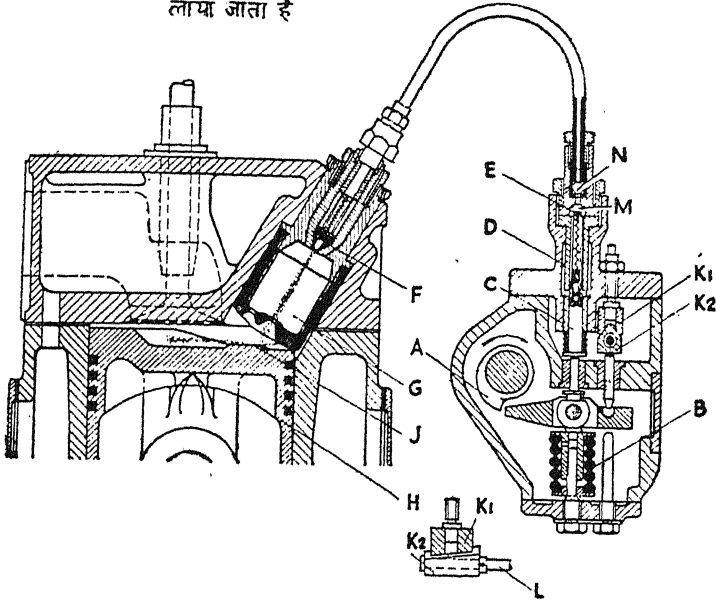
A = फ्यूल पम्प कैम शैफ्ट पर रीलीज कैम
B = इंजेक्शन स्प्रिंग
C = पम्प पलंजर का पिस्टन
D = सैक्शन चैम्बर फ्यूल गैलरी के साथ सम्बन्धित

E = सक्शन वालव

F = एक छेद वाला एटोमायज़र

G = कम्बस्चन से पहले की चैम्बर

H = इंजन का पिस्टन

चित्र नं० 26 स्प्रिंग इन्जैक्शन जैसे सैन्टीनल गैज इन्जनों में काम में लाया जाता है

I = पिस्टन पर बैफल तेल की धार तोड़ने के लिए

K_1 = स्थिर फाना K_2 खिसकाऊ फाना तेलकी मात्रा को कंट्रोल करने के लिए

L = फ्यूल कंट्रोल रोड जो गवर्नर और स्पीड लीवर के साथ जोड़ा होता है।

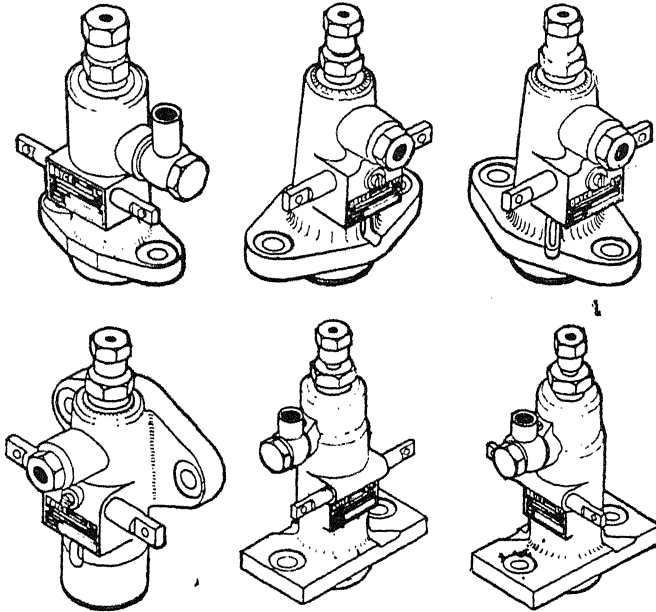
M=पम्प चैम्बर

N=वापस न हटने वाला वाल्व

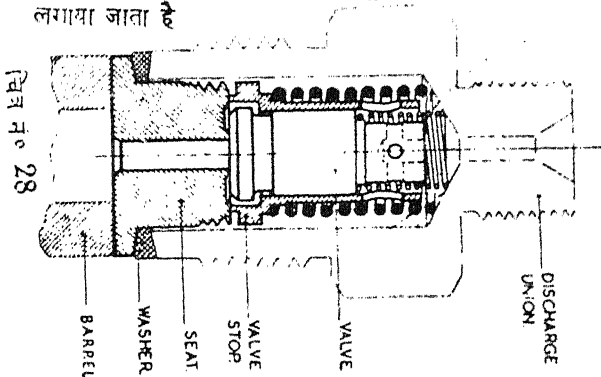
इस का कम एक दम छूटने वाली है। प्रत्येक बार तेल की जो मात्रा सलिण्डर में जाती है एक फाने द्वारा बांधी जाती है। यह फाना पम्प पलजर के स्टरोक के प्रभाव को बदल सकता है। इस प्रकार के प्रबन्ध के लाभ यह हैं कि स्प्रिंग की शक्ति द्वारा इन्जैक्शन का समय और तेल की फव्वार की रफ्तार कंट्रोल की जाती है। इंजन की रफ़तार द्वारा नहीं। यह चालू होते समय और कम रफ़तार पर चलने के लिए अच्छा कम्बसचन पैदा करता है। यदि किसी कारण पम्प के बाद यह सिस्टम ठहर जाए तो नालियों आदि के फाड़ देने के लिए यह स्प्रिङ्ग काफ़ी बल पैदा नहीं होने देता।

जर्क पम्प सिस्टम

बर्तानियां के बने हुए आज कल के सारे इन्जनों में यह तरीका इन्जैक्शन का प्रयुक्त होता है। इस सिस्टम में नौज़लस्, होल्डरस्, पम्पस्, और गर्वनरस् होते हैं। यह इन्जेक्शन पम्पस फ्लैन्ज द्वारा लगाई जाती है। इस प्रकार के पम्पों के छः रूप निम्न लिखित चित्रों में दिखाए गए हैं। जिन में तेल जाने के मार्ग की स्थिति और फ्लैंज का प्रबन्ध भिन्न २ प्रकार के हैं।

यह सात मिलीमीटर, 10 मिलीमीटर, 12 मिलीमीटर, 15 मिलीमीटर, 22 मिलीमीटर और 30 मिलीमीटर स्ट्रोक के बनाये जाते हैं। जो कि निम्न लिखित पलन्जर डायमीटर के साथ प्रयुक्त होते हैं। 7 मिलीमीटर के स्टरोक के लिए पलंजर का कुतर (व्यास)5. 6 या 7 मिलीमीटर। 10 मिलीमीटर के स्ट्रोक के लिए पलन्जन का कुतर 6 7 8 9 या मिलीमीटर, 12 मिली-मीटर के स्टरोक के लिए पलन्जर का कुतर 10. 11. 12. 13.

चित्र नं० 27 फ्यूल इन्जैक्शन–फलैंज माउँटिड पम्प के 6 रूप

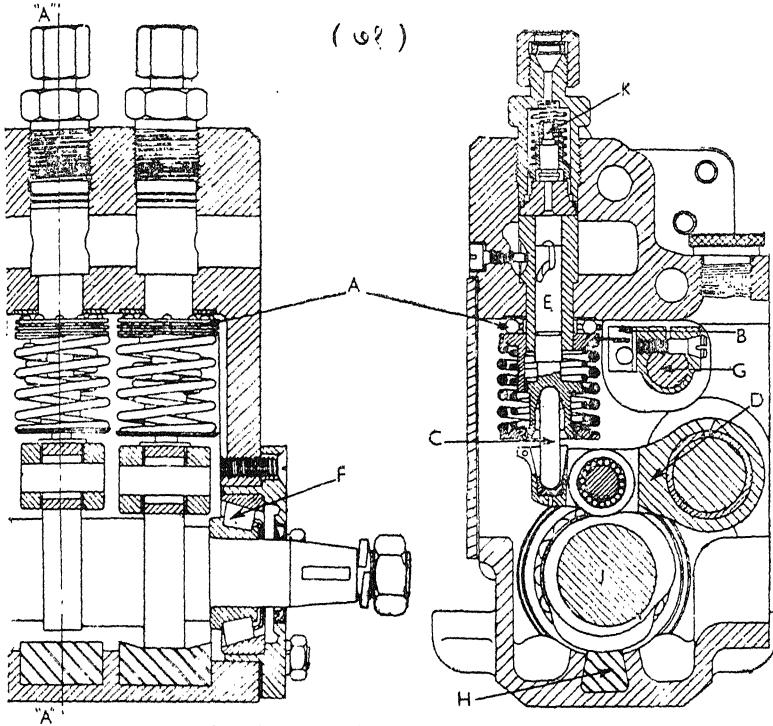
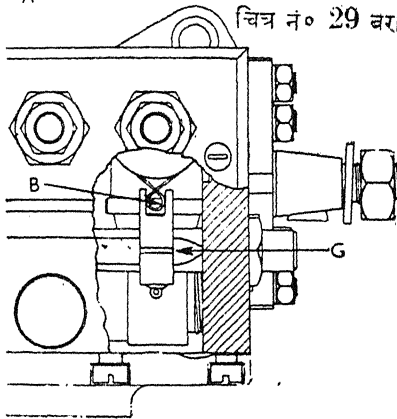
14 या 15 मिलीमीटर । 15 मिलीमीटर स्टरोक के लिए पलंजर का कुतर 10. 11. 12. 13. 14. 15.16 17 या 18 मिलीमीटर, 22 मिली मीटर स्टरोक के लिए पलंजर का कुतर 14. 16. 18. 20. 22 और 24 मिली मीटर और 30 मिली मीटर स्टरोक के लिए पलंजर का कुतर 14. 16. 18. 20 या 22 मिलीमीटर

यह डीजाइन ठीक एक जैसे स्टरोक की है। पलंजर पर पेच-दार झरी और पम्प की नाली में एक दूसरे के अमूद वार दो छेद तेल की मात्रा को कन्ट्रोल करते हैं। पलंजर एक कन्ट्रोल रैक से पिनियन और झरी दार सलीव द्वारा घुमाया जाता है। जब यह पलंजर कैम से उठाया जाता है तो पहले तेल फ्यूल की टैंकी की ओर धकेला जाता है। और जब यह ढक जाते हैं तो तेल कम्बसचन चैम्बर की ओर जाना आरम्भ होता है। सब

से अधिक ध्यान में लाने वाली बात तेल का वालव् है जो कि ऐसे पम्पों के साथ प्रयुक्त किया जाता है। यह वालव् जिस समय बन्द होता है तो इसमें से कोई तेल नहीं गुजर सकता। यह वालव् चित्र नम्बर 28 में दिखाया गया है।

इसी प्रकार रौकर टाइप पम्प दो से छः सलिण्डरों तक तेल देने के लिए प्रयुक्त होता है। इस की कैम शैफ्ट 3000 चक्र प्रति मिनट की गति से चलती है। जिस का अभिप्राय यह हुआ कि यह 4 स्टरोक ऐसे इन्जनों के लिए उचित हैं जिन की करैन्क शैफ्ट 6000 चक्र फी मीन्ट के हिसाब से घूमती हो। इन्जैक्शन 12 दर्जों तक अपने आप ही बढ़ाया जा सकता है। चालू भागों में इनरशीया अर्थात् चलाने वाले जोर के समाप्त हो जाने के बाद चलने की शक्ति बहुत कम होती है। इन्जन बाकी सारे सलिण्डरों पर चलता रहेगा, यदि कोई एक पम्प ठहर भी जाए। यह पम्प 6 मिलीमीटर से 8 मिलीमीटर तक के कुतर पलंजरों के साथ बनाया जाता है। इस की बनावट बहुत दृढ़ होती है। यह आम तौर पर एलूमिनयम एलोए का बनता है जिस में बड़ी २ परीक्षा प्लेटें प्रत्येक ओर छोड़ी जाती हैं। ताकि चालू भागों को सरलता पूर्वक देखा जा सके।

वालव् के ऊपर की ओर साफ स्थान है जो कि वालव् और वालव् स्टाप के लिए बना है। वालव् स्टाप एक हल्के स्प्रिंग द्वारा नीचे दबा रहता है। इस हल्के स्प्रिंग के ऊपर एक भारी स्प्रिंग

है। वाल्व इस स्टाप में आता है जो कि वाल्व के खुलने की सीमा को बढ़ने नहीं देता। जब चालू होता है तो वाल्व इस स्टोप तक खुल सकता है और यह उसे इतना ही खुलने देता है जो कि तेल के गुजरने के लिए काफी हो। इस पम्प के बनाने में यह ध्यान में रखा गया है कि जहां तक सम्भव हो घिसाव कम हो। बेयरिंगज ऐसे बनाये जाते हैं कि अधिक रफ्तार पर चलने के बावजूद बहुत देरपा हैं। चूंकि पम्प रोकर के सिद्धान्त पर बना है इस लिये यह जर्क इन्जैक्शन के साथ एक सार स्टरोक पर काम करता है। एक स्टरोक में तेल की मात्रा स्टरोक की लम्बाई को बदल कर बदली जा सकती है इन्जन के पावर स्टरोक में पम्प की नाली के तेल जाने के सुराख बन्द हो जाते हैं। कैमशैफ्ट बड़ी दृढ़ होती है ताकि थरथरा न सके। पम्प कैम शैफ्ट की गति पर चलता है। इस प्रकार के पम्प के साथ **हाइड्रोलिक गवर्नर**— प्रयुक्त किया जाता है। गवर्नरों की दूसरी किस्मों के विरोध में हाइड्रोलिक गवर्नर के कई एक लाभ हैं। विशेषकर पम्प की सब रफ्तारों पर सही और तेज कंट्रोल। इस लिये सड़क या रेल पर चलने वाले या समुद्री जहाजों में काम आने वाले तेज रफ्तार इन्जनों के साथ यह बड़ा लाभदायक सिद्ध होता है।

बराईस पम्प के विभिन्न सैक्शन चित्र नं० 29 में दिखाये गए हैं।

चित्र नं० 29 बराईस पम्प के तीन सैक्शन

A = बाल थरस्ट

B = हैर पन स्प्रिंग

C = रोकर और स्प्रिंग के दरमयान पुश रोड

D = रोकर आरम

E = पलंजर

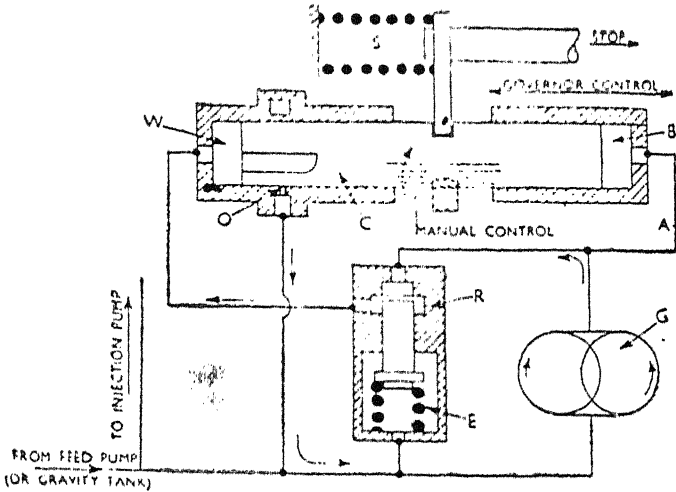
F = कैमशैफ्ट रोलर बेरिंग

G = रैक रोड एलामेंट आउटपुट कन्ट्रोल के लिए

H = कैम लुबरीकेशन का पैड

J = कम शैफ्ट

K = डीलिवरी वालव

THE OIL ENGINE MANUAL

चित्र नं० 30 बरार्डम हाईड्रोलिक गवरनर

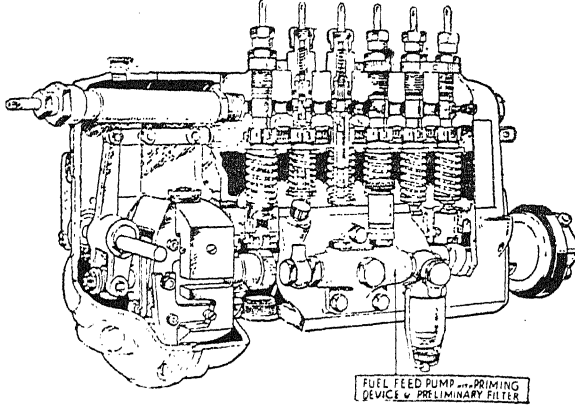
अगर इस हाईड्रोलिक गवर्नर का सिद्धान्त चित्र नं० 30 में दिखाया गया है। स्प्रिंग एस (S) रैक को साधारण स्थिति में स्टाप पाजीशन पर रखता है। गीयर जो कि फ्यूल इन्जक्शन की कैम शैफ्ट के साथ सम्बन्धित है उस का घुमाव सलिण्डर बी (B) में प्रैशर उत्पन्न करता है। क्यों कि रिलीज़ वालव आर (R) उस समय चालू हो जाता है। जब इन्जन चल रहा हो तो इस प्रकार सलिंडर बी (B) में एक सार दबाव कायम रखा जाता है। इसी प्रकार इन्जन चालू किया जाता है। इस सलिण्डर में पलंजर कंट्रोल रैक को पूरे तेल की स्थिति में धकेल देता है। तेल रीलीज़ वालव आर (R) के तेल बहने की ओर से सलिण्डर के सिरे डबल्यु (W) में प्रविष्ट हो जाता है और दो लम्बूतरी भारियों द्वारा पलंजर सी (C) में चला जाता है। सलिण्डर डबल्यु (W) की दीवारों में छेद ओ (O) झरियों के किनारों द्वारा थोड़े बहुत ढके रहते हैं। इन छेदों के इर्द-गिर्द गोल स्थानों में से तेल गीयर पम्प की चूसने की ओर जाता है। इन्जन की गति कंट्रोल करने का लीवर पलंजर सी (C) को अपनी नाली में घूमाता है। जब कि यह सारा समय हाईड्रोलिक प्रैशर और स्प्रिंग एस (S) के जोर से चलने के लिए स्वाधीन है। छेदों का क्षेत्र फल बढ़ने से तेल अधिक मात्रा में बहेगा। जिस कारण इन्जन की रफ़तार बढ़ती है। इन्जन की किसी भी रफ़तार के लिए सलिण्डर बी (B) में फ्यूल का दबाव स्प्रिंग एस (S) के जोर और सलिण्डर डबल्यु (W) के दबाव के बराबर होता है।

(C. A. V) सी० ए० वी यन्त्र

सब से पहले एक जर्मन इन्जनीयर रोबर्ट बूशने जर्क टाइप फ्यूल इन्जैक्शन पम्प की तरह का यन्त्र बनाया और इन्जन बनाने वालों को दिया। बूशने इस प्रकार के जर्क पम्पके सिद्धान्त के महत्व को बहुत शीघ्र समझा। यह सब से पहले हौरनज़ बी और रसटन प्रौक्टन कारखानों में तेज़ रफ़तार कम्प्रेशन इगनीशन इन्जनों के लिए प्रयुक्त किया गया। इस सिद्धान्त के प्रयोग से तेज रफ़तार डीज़ल इन्जनों की बहुत उन्नति हुई। बर्तानिया में सी० ए० वी संस्था ने बड़ी दूरदर्शिता से काम लेते हुए न केवल शीघ्र लाइसैन्स ही ग्रहण किया बल्कि बूश के प्रबन्ध पर अपनी देख रेख के परिणाम स्वरूप उस में और लाभदायक परिवर्तन भी किए। इस प्रकार फ्यूल इन्जैक्शन के यन्त्र केवल बर्तानिया में ही तैयार होने लगे। इसकेबाद इस सिद्धान्त में और कई परिवर्तन हुए और अब इस प्रकार के पम्प बिल्कुल नये रूप में ही तैयार हो रहे हैं और आज कल की आवश्यकताओं को पूरा कर रहे हैं। आज कल का फ्यूल इन्जैक्शन पम्प दो बड़ी किस्मों में बनता है। इनमें से एक अपने आप पर ही निर्भर होता है जिस के साथ उसकी अपनी कैम शैफ्ट और कई बार गर्वनर और एडवान्स रिटायर्ड के साधन होते हैं और जो कि इंजन की फालतू ड्राइव शैफ्ट के साथ जोड़ने के लिए तैयार होता है। दूसरी किस्म में ऐसा ढांचा होता है जिस में पम्प पलंजरों की उचित

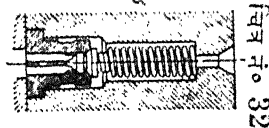
यदि इन्जन की रफ़्तार बढ़ने का यत्न करे तो तेल का बहाव बढ़ जाता है और सलिण्डर (W) डबल्यु में छेद ओ (O) की कुछ रुकावट के कारण दबाव पैदा हो जाता है। तब पलंजर दाईं ओर चला जाता है और इस प्रकार इन्जन को तेल का जाना कम कर देता है। यदि इंजन की रफतार गिर जाए तो सलिण्डर डबल्यु (W) में दबाव कम हो जाता है। सलिण्डर बी (B) में दबाव पर रफ़्तार के इस परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। पलंजर सी (C) बांई ओर चल जाएगा इस प्रकार सलिण्डरों में दाखिल होने वाले तेल की मात्रा बढ़ जाएगी। और वास्तविक स्थिति कायम रहेगी। अर्थात् इस प्रकार रफ़्तार न बढ़ सकती है न घट सकती है। गलत ओर चलाने का यत्न किया जाये तो सलिण्डर बी (B) में दबाव नहीं बन सकेगा और कंट्रोल रोड अपनी स्थिर में ही रहेगा। इस प्रकार इन्जन का उल्टी ओर चलना असम्भव है। यदि किसी समय तेल की सप्लाई बन्द हो जाए तो इन्जैक्शन पम्प और गवर्नर के साथ सम्बन्ध इस प्रकार होता है कि इन्जैक्शन पम्प, तेल का जाना, गवर्नर का कंट्रोल फेल होने से काफी देर पहले ही बन्द हो जाता है। वायु के फ्यूल सिस्टम में दाखिले को रोकने के लिए अपने आप काम करने वाली रुकावटें लगाई जाती हैं। इन्जैक्शन पम्प के कंट्रोल रोड और गवर्नर के मध्य स्प्रिंग द्वारा जोड़ लगाया जाता है जो गवर्नर से पृथक तेल की सप्लाई बन्द करने के लिए मकैनिकल कंट्रोल का काम देता है। यह प्रबन्ध साधारण तौर पर इन्जन को ठहराने के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

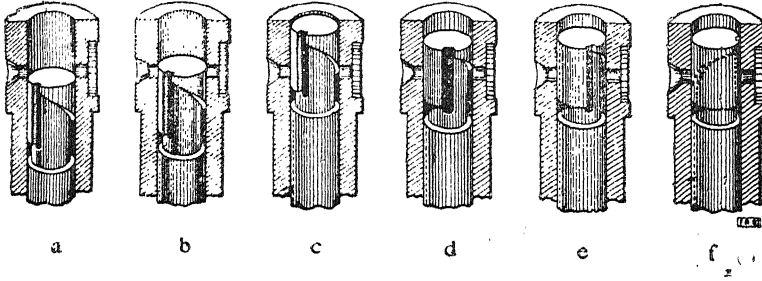
संख्या आ सके परन्तु इस के साथ कैम शैफ्ट नहीं होती जो कि इन्जन में ही बनाई जाती है। यह पम्प फलैंज द्वारा इंजन पर लगाया जाता है। ऐसी हालतों में प्रयुक्त किया जाता है जहां कि इन्जन के बनाने वाला फ्यूल पम्प चलाने के लिए गीयर बनता है। अपने आप पर निर्भर कैम शैफ्ट किस्म के पम्प अधिक सलिण्डरों वाले दो से आठ तक के इंजनों में प्रयुक्त होने के लिये बनाये जाते हैं। यह पम्प-मिली मीटर 10 मिली मिटर और 12 मिली मीटर स्ट्रोक और 4 से 14 मिलीमिटर तक के कुतर के पलंजरस के लिए बनाए जाते हैं। सब से छोटा 7 मिली मिटर स्ट्रोक और 5 मिली मीटर बोर का पम्प स्ट्रोक में 40 घन मिली-मीटर तेल दे सकता है और बड़े से बड़ा 14 मिलीमिटर बोर और 12 मिली मीटर स्ट्रोक का 1100 घन मिलीमीटर तेल दे सकता है फलैंज वाले पम्प 7 मिली मीटर, 10 मिली मीटर, 12 मिलीमीटर, 15, 22, 30 मिली मीटर और 35 मिली मीटर स्ट्रोक और 4 से 30 मिली मीटर के कुतर के पलंजरों के साथ बनाए जाते हैं। 5 मिली मीटर बोर और 7 मिलीमीटर स्ट्रोक का पम्प 40 घन मिली मीटर तेल एक स्ट्रोक में निकालता है और तीस मिली-मीटर बोर और 35 मिली मीटर स्ट्रोक का पम्प 1000 घन मिली-मीटर तेल निकालता है। 10 मिली मीटर स्ट्रोक वाले पम्प 4 सलिण्डरों के लिए इकठे ही एक ढांचे में तैयार होते हैं। शेष कई सब केवल एक २ सलिण्डर के लिए। सी० ए० वी फ्यूल पम्प सैन्टरी फ्यूल किस्म के और अधिक से अधिक रफतार गवर्नर

सहित और पलंजर टाइप फ्यूल सप्लाई पम्प सहित चित्र नं० 31 में दिखाया गया है।

चित्र नं० 31 C. A. V. फियूल पम्प

दोनों प्रकार के सी. ए. वी. पम्पों का सिद्धान्त तो एक ही है इसलिए केवल अधिक सलिण्डर पम्प को चलाने वाली कैम शैफ्ट सहित का ही वृत्तान्त लिखा जाता है। इन्जन के प्रत्येक सलि-ण्डर के लिये एक पम्प एलीमैंट होगा। इसलिये उतनी ही संख्या में कमज भी होंगे। चार स्ट्रोक साइकल इन्जनों में कैम शैफ्ट इन्जन की आधी रफ्तार पर चलती है और दो स्ट्रोक साइकल इन्जनों में इन्जन की पूरी रफ्तार पर। इन पम्पों के कम उसी हिसाब से पम्पों को खोलेंगे जिस हिसाब से उनके सलिण्डरों में तेल जलता है। प्रत्येक पम्प पलंजर तेल को उस समय सलिण्डर की ओर धकेलता है जबकि कैम की चोट टैपर द्वारा पहुंचती है

और यह पलंजर उचित ताकत के स्प्रिंग द्वारा वापिस आते हैं। प्रत्येक पलंजर अपनी २ नाली में चलता है। जिसमें कुछ छेद होते हैं। जो कि एक सांझी गैलरी में खुलते हैं। सलिण्डर में जाने के लिये तेल के मार्ग पम्प पलंजर के ठीक सामने होते हैं। प्रत्येक तेल के मार्ग में स्प्रिंग द्वारा खुलने और बन्द होने वाला वालव होता है। इस वालव के नीचे का भाग 4 लम्बी झरियाँ रखता है जो कि मध्य की झरी से सम्बन्धित होती हैं। ऊपर का भाग पिस्टन के रूप में वालव गाइड में पूरा २ फिट बैठता है। जब तेल सलिण्डर में जाना होता है तो वालव खुल जाता है और तेल लम्बूतरी झरियों से वालव के स्थान पर से गुजरता है परन्तु जैसे ही तेल का गुजरना बन्द होता है तो वालव अपनी जगह पर स्प्रिंग के जोर से वापिस आ जाता है। जब वालव अपने स्थान की ओर चलता है तो पिस्टन की जगह खाली हो जाने के कारण डिलीवरी की नाली में इतनी ही जगह बढ़ जाती है। जिसके कारण इस डिलीवरी पाइप में तेल का प्रैशर कम हो जाता है और इस दबाव के कम हो जाने के कारण वालव अपने स्थान पर ठीक वापिस आ जाता है। इधर उधर हरकत नहीं करता। इस प्रकार का डिलीवरी वालव चित्र नं० 32 में दिखाया गया है।

C. A. V. फियूल पम्प वाल्व

चित्र नं० 32

चित्र नं० 33 पम्प पलन्जर का स्थितयां

C. A. V. पम्प पलंजर की स्थितियां

A = नीचे की स्थिति

B = इन्जैक्शन का आरम्भ

C = इन्जैक्शन का अन्त (पूरे बोझ पर)

D = इन्जैक्शन का अन्त (आधा बोझ)

E = बेकारी की स्थिति

F = तेल का निकास बन्द अर्थात् इंजन चालू नहीं

पम्प एलीमैंट के काम करने की विधि जो कि पलंजर और उसकी नाली का बना है चित्र नं० 33 में दिखा गई है जिस समय पलंजर A. B. C. D. (ए बी सी. डी.) अवस्थाओं में होता है तो नाली में प्रविष्ट होने वाले तेल के छेद खुले होते हैं और पम्प से इन्जैक्टर को जाने वाली तेल की नाली तेल से भरी होती है। जब पम्प पलंजर उठता है तो तेल की कुछ मात्रा इन्हीं छेदों के द्वारा बाहर भी निकल जाती है। जिस समय

पलंजर b स्थिति में पहुंचता है तो दोनों छेद बन्द हो जाते हैं। तो इस प्रकार पलंजर के ऊपर का तेल पम्प की नाली में पकड़ा जाता है और इसके बाहर आने का मार्ग केवल डिलीवरी वालव ही रह जाता है जो कि पम्प की नाली की चोटी पर होता है। जब पलंजर का बल इस तेल पर पड़ता है तो वालव खुल जाता है जिससे पम्प का सम्बन्ध इन्जैक्टर के साथ हो जाता है। चूंकि पम्प की नाली पहले ही तेल से भरी होती है इसलिये फालतू तेल जो कि इस नाली में पम्प द्वारा आ रहा है वह डिली-वरी पाइप में तेल का दबाव बढ़ा देता है और नौज़ल की सुई को उठा देता हैं। इस प्रकार तेल इन्जन की कम्बसचन चैंबर में प्रविष्ट होना शुरू हो जाता है। उधर पम्प के सिरे से तेल आता जाता है और उतनी ही मात्रा में नौज़ल द्वारा तेल चैम्बर में प्रविष्ट होता जाता है। यह तेल का दाखिला उस समय तक जारी रहता है जब तक कि पलंजर सी c स्थिति में आता है। अब छेद फिर खुल जाते हैं और तेल भरी द्वारा सक्शन चैम्बर में वापिस जा सकता है। इसलिए डिलीवरी वालव स्प्रिङ्ग के जोर के प्रभाव से बन्द हो जाता है और पाइप लाइन में तेल का दबाव समाप्त हो जाने के कारण नौज़ल वालव भी बन्द हो जाता है। पलंजर का स्ट्रोक तो हर समय एक जैसा ही रहता है परन्तु इसका वह भाग जो तेल को पम्प करता है बदल सकता है। चूड़ीदार किनारा जो कि पलंजर के इर्द-गिर्द घूमता है और पलं-जर नाली में घुमाया जा सकता है। इसलिए तेल के बन्द करने

का समय पलंजर के स्ट्रोक में बढ़ाया या घटाया जा सकता है। सी c स्थिति पूरे लोड की। d डी आधे लोड की और e कोई लोड नहीं। इन्जन को ठहराने के लिये पलंजर इस प्रकार फेरा जाता है कि वरटीकल झरी छेद के सामने आ जाती है और यह पलंजर के सारे स्ट्रोक में इसी तरह रहती है जैसे की स्थिति एफ. f से प्रकट है। उस समय कोई तेल कम्बसचन चेम्बर में नहीं जा सकता। पलंजर स्ट्रोक की वह स्थिति जिसमें चूड़ीदार किनारा छेद को खोल देता है पलंजर को घुमा कर बदली जा सकती है। पलंजर को घुमाने के लिये दन्दानेदार कण्डरैन्ट लगाया जाता है जो कि रैक रोड द्वारा सारे पम्प एलीमैंटस को इकट्ठे ही कण्ट्रोल करता है। गवर्नर इन्जेक्शन के एक सिरे पर सीधे ही लगाया जा सकता है ताकि यह इन्जेक्शन पम्प के कण्ट्रोल रोड को चला सके। कण्ट्रोल रोड पलंजरज को चलाता है और इस प्रकार इन्जन के सलिण्डर में जाने वाले तेल क मात्रा को घटा बढ़ा सकता है। यह गवर्नर या मकैनिकल या न्यूमैटिक या हाईड्रोलिक प्रकार की हो सकती है। मकैनिकल अथवा सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर अधिक से अधिक रफ्तार या बद-लती हुई रफ्तार की तरह का हो सकता है। पहली प्रकार का गर्वनर साधारण तौर पर ट्राँसपोर्ट गाड़ियों में लगाया जाता है जिनमें इंजन की रफ्तार शून्य (०) और अधिक से अधिक रफ-तार के मध्य ड्राइवर के कण्ट्रोल में होती है। बदलती हुई रफ-तार का गर्वनर मोटर, बोटस, रेल कारस और ट्रैक्टरस में प्रयुक्त

किया जाता है। जिनमें इन्जन की रफ्तार गाड़ी को एक जैसी रफ्तार पर चलाने के लिए अपने आप ही बंधी रहती है। पहली प्रकार का गर्वनर चित्र नं 31 में दिखाया गया है। तेज करने वाले यन्त्र का काम गर्वनर से स्वतन्त्र है इस प्रकार सब रफ्तारों पर इन्जन ड्राइवर के कण्ट्रोल में होता है। कम रफ्तारों पर गर्वनर का बोझ हल्के स्प्रिङ्ग्ज का सामना करता है। परन्तु जैसे ही इन्जन की रफ्तार बढ़ती है भारी स्प्रिङ्ग्जकाम करने लगते हैं और इन्जन की चोटी की रफ्तार को कण्ट्रोल करते हैं। दूसरी प्रकार के गर्वनर में फ्लाईवेलटस और कण्ट्रोल रोड के मध्य जोड़ इन्जन की रफतार को कण्ट्रोल करने का साधन बनता है। जिसके द्वारा शून्य (०) से अधिक से अधिक रफतार तक किसी भी रफतार के लिए पहले ही प्रबन्ध किया जा सकता है और इस के समीप २ रफतारें प्राप्त की जा सकती हैं। न्यूमैटिक गर्वनर का काम चित्र नं० 34 में दिखाया गया है। इसके दो बड़े भाग हैं। एक वैन्ट्री यूनिट—यह इण्डक्शन पाइप में सलिण्डर के अन्दर जाने वाली हवा के फिलटर और इंजन के इन्लैट मैनी-फोल्ड के मध्य लगाया जाता है। दूसरे को डाया फ्राम यूनिट कहते हैं जो कि इन्जैक्शन पम्प के साथ लगाया जाता है। एक नल वैन्ट्री यूनिट को गर्वनर की जिसमें डाया फ्राम मौजूद होता है कि एयर टाइट चैम्बर के साथ मिलाता है। वैन्ट्री के कण्ठ में एक बटर फ्लाई प्रकार का वालव विद्यमान होता है जो कि एक्सल रेटर के पैडल द्वारा काम करता है। डाया फ्राम इन्जै-

क्शन पम्प के कण्ट्रोल रौड के साथ जोड़ा जाता है और एक कायल की शक्ल का स्प्रिंग इस कण्ट्रोल रौड को पूरे लोड की स्थिति में रखने का यत्न करता है। जब एक्सलरेटर पैंडल छोड़ दिया जाता है तो बटर फ्लाई वालव बन्द हो जाता है। जिससे प्रैशर गिर जाता है यह प्रैशर पाइप द्वारा डाया फ्राम चैम्बर में पहुंचता है। यह प्रैशर की कमी स्प्रिङ्ग के कण्ट्रोल को ढीला करती है और डाया फ्राम कण्ट्रोल रोड को पूरे लोड की स्थिति से शून्य (०) लोड की स्थिति पर ले आता है। जब कन्ट्रोल खुलता है तो वैन्टूरी में और इस के साथ सम्बन्धित नालियों में दबाव फिर बढ़ जाता है जो कि कन्ट्रोल रोड को पूरे लोड की स्थिति की ओर जाने देता है और यह इञ्जन की रफ़तार को बढ़ा देता है। जैसे कि चित्र में दिखाया गया है। एक ठहराने वाला लीवर डैश के साथ लगाया जाता है जिस के द्वारा कन्ट्रोल रोड तेल बन्द करने की स्थिति में ले जाया जाता है।

1 = बटर फलाई कन्ट्रोल वालव

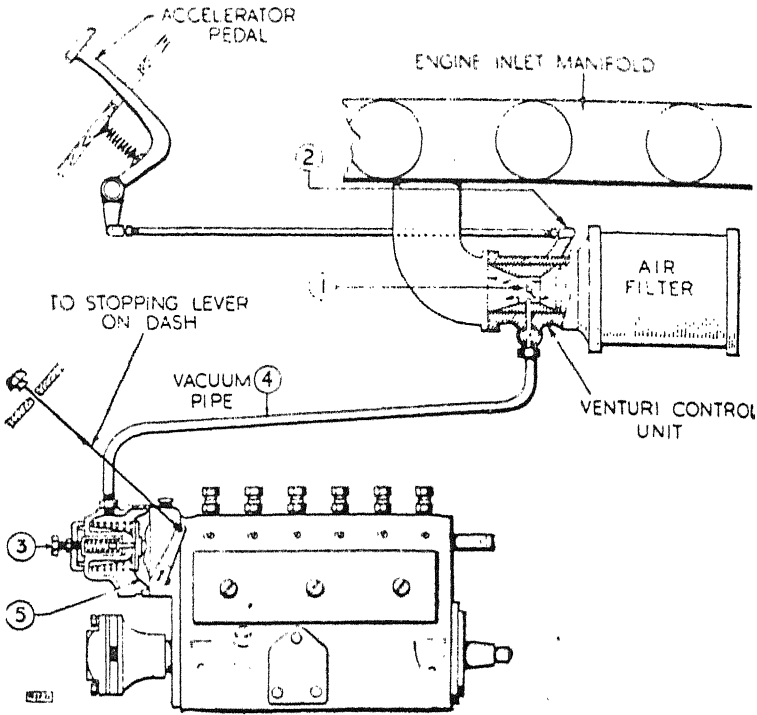
2 = कन्ट्रोल वालव लीवर

3 = आईडलिंग स्प्रिंग एडजसटमैंट पेच

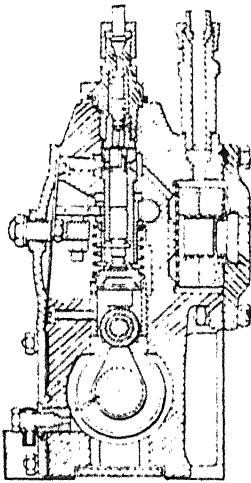
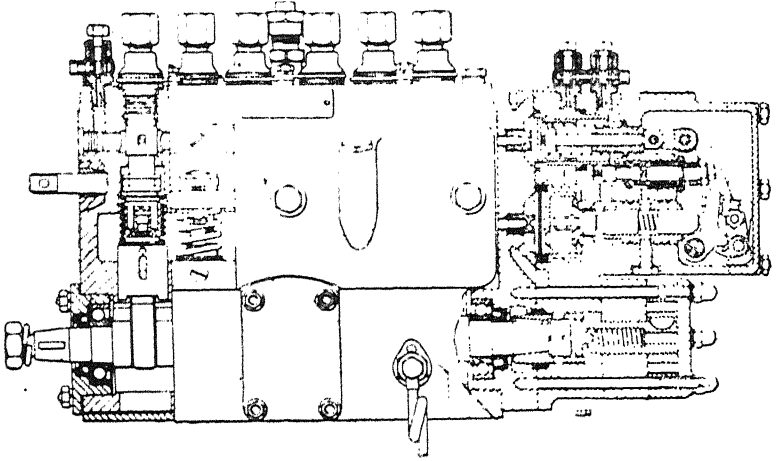
4 = वेक्युम पाइप

5 = डायफराम

सब से नई प्रकार का पम्प हाई ड्रोलिक गवर्नर है। इस प्रकार की डीजाइन का अभिप्राय यह है। कि एक छोटा और मजबूत पम्प इंजन के लिये प्राप्त किया जाये और तेल को अन्तिम

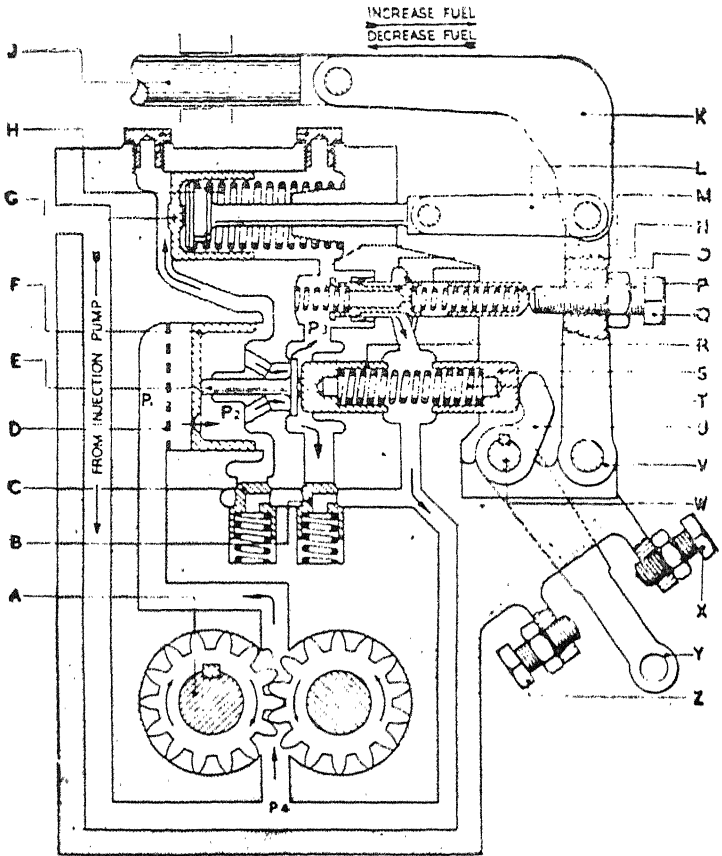
चित्र नं० 34 न्यूमैरिक गवर्नर सिस्टम

फिलटर करके पंपिंग एली मैंट की अच्छे तौर पर रक्षा की जाए पम्प लाइनों में अच्छा आउट पुट बैलन्स प्राप्त किया जाए। जिस के परिणाम स्वरूप एन टाइप इन्जैक्शन पम्प बना गवर्नर का काम अच्छा हो जाता है। विशेष कर यात्रियों की ट्रांसपोर्ट गाड़ियों के इन्जनों में आम तौर पर एन (N) टाइप इन्जैक्शन पम्प सी०-ए० वी के बाकी पम्पों की तरह प्रत्येक सलिण्डर के लिए पृथक र

पम्पिंग एलीमैंट होता है। अन्तिम फिलटर की अधिकता के बावजूद पम्प का साइज़ कम करने में काफी सफलता प्राप्त हुई है। ऐसे पम्पों के साइज दो तीन चार पांच और छः एलीमैंटस के लिए बनाये जा चुके हैं। पाँच से लेकर 10 मिलीमीटर कुतर तक एली मैंट साइज़ मिलते हैं। स्ट्रोक 9 मिली मीटर का होता है और पम्प की ज्यादा से ज्यादा रफ्तार 1500 चक्कर फी मिन्ट। 4 स्ट्रोक के इन्जन के लिए उचित होती है। यह पम्प एल्मीनयम अलाय के ढांचे में बना होता है जिस में हाई ड्रोलिक गर्वनर के लिए सुराख होता है। गवर्नर को रफतार के स्टापस और कंट्रोल लीवर गवर्नर के किसी तरफ लगाए जा सकते हैं। डाया फ्राम फीड पम्प के लिए एक तरफ प्रबन्ध किया जाता है। पम्प को लगाने के लिए चपटा बेस बनाया जाता है जो कि बोल्टस द्वारा लगा दिया जाता है। पम्प की बहार की लम्बाई के कम होने और कैम शैफ्ट के बेरिङ्ग्ज के समीप हो जाने के कारण कैम शैफ्ट की सख्ती काफी बढ़ जाती है जो कि इंजन के काम के लिये लाभदायक है। इन पम्पों में सिद्धान्त वही प्रयुक्त किया जाता है जो कि सी० ए० वी के दूसरे पम्पों में परन्तु यह उनके मुकाबले में मजबूत हैं, परन्तु कुतर मुकालबतन अधिक है। फ्यूल लाइन में मुकम्मल और झट पट दबाव कम करने के लिये जब कि पम्प पलंजर ने अपना इन्जैक्शन स्ट्रोक समाप्त कर लिया हो एक डिलीवरी वालब लोडिङ्ग अन लोडिङ्ग कालर सहित एली मैंट के ऊपर लगा दिया जाता है। डिलीवरी वालव होल्डर के इर्द-गिर्द

चित्र नं० 35 (A) ल्यूडनल MS

चित्र नं 35 (B) ट्रान्सवर्स दृश्य

लोंगीचयूडनल और टरांसवरस दृश्य C. A. V. N टाइप फ्यूल इन्जेंक्शन इन्जन H टाइप हाइडरौलिक गवर्नर सहित एच हाईड्रोलिक गवंर आयल इन्जन की बदलती हुई रफतार को कण्ट्रोल करने के लिए दिखाया गया है। इस प्रकार का गवंनर चित्र नं० 36 में दिखाया गया है।

तेल के निकास को रोकने के लिए सीलिङ्ग का अच्छा प्रबन्ध किया जाता है। सी. ए. वी. एन. टाइप फ्युल इन्जैक्शन पम्प एच टाइप हाईड्रोलिक गर्वनर सहित का लम्बूतरा और ट्रांसवर्स सैक्शन चित्र नं० 35 में दिखाया गया है। ट्रांसवर्स दृश्य में फ्युल फिलटर पैड की शक्ल का फ्युल स्पलाई पाइप के नीचे लगा हुआ दिखाई देता है।

यह हाईड्रोलिक गर्वनर इन्जैक्शन पम्प में से कुछ तेल निकाल लेता है जो कि इसमें से एक सादा गीयर पम्प (A) द्वारा प्रत्येक समय घूमता रहता है। यह पम्प इन्जैक्शन पम्प की कैम शैफ्ट द्वारा चलता है। इस गर्वनर में केवल पम्प की गरारियां ही घूमने वाला भाग हैं और वह भी सख्त किए हुए इस्पात की होने के कारण और लगातार तेल में डूबे रहने के कारण बहुत कम घिसती हैं। एक्सैलरेटर लिंकेज स्पीड कण्ट्रोल लीवर (Y) के साथ जुड़ा होता है और इंजेक्शन पम्प से तेल के निकास का कण्ट्रोल (J) गर्वनर को चलाने वाले मशीनी भाग से (K) और (L) जो जोड़ों द्वारा मिला होता है। गीयर पम्प से तेल का निकास रफतार के अनुसार परिवर्तित होता है और यह तेल प्रैशर को बढ़ाने वाले पिस्टन (F) को भीतरी सूक्ष्म नालियों द्वारा जाता है। यह एम्पली फायर पिस्टन (F) एक छोटा सा छेद रखता है जिसमें से गीयर पम्प का सारा डिस्चार्ज गुजरता है। इस छेद में से गुजरते समय तेल का दबाव P_1 से P_2 तक गिर जाता है यह दबाव तेल के बहने के रुख में काम करता

चित्र नं० 36 C. A. V. हाइड्रोलिक गवरनर.

है और पिस्टन के सारे क्षेत्रफल पर इसका प्रभाव पड़ता है यह पिस्टन 3 एम्पली फायर वालव (E) के साथ टकराता है जो कि स्परिङ्ग (T) द्वारा अपने बड़े कुतर के चपटे स्थान

पर दबाया रहता है। इस स्प्रिङ्ग पर बोझ कण्ट्रोल लीवर (Y) को चला कर बदला जा सकता है और चूंकि गवर्नर सब रफतारों पर काम करने के योग्य है इसलिए अपनी रफ़तार ठीक कर लेता है। प्रैशर P_2 एक सर्वो पिस्टन (G) पर पड़ता है। और स्प्रिङ्ग (H) के जोर का विरोध करता है। यह पिस्टन सीधे ही इन्जैक्शन पम्प के आऊट पुट कंट्रोल (J) से मिला होता है और यह दोनों भाग इकट्ठे ही हरकत करते हैं (C) पर एक रिलीफ़ वालव है जो कि गियर पम्प में तेल के दाखिले की ओर तेल को धकेलता है ता कि सर्वो पिस्टन (G) की आवश्यकता से अधिक प्रैशर न बनने पाये। इन्जन को चालू करने की शरायत के मतैहत कंट्रोल लीवर (Y) स्टाप (X)जो कि आगे पीछे थोड़ा २ चलाया जा सकता है तक कंट्रोल लीवर (Y) तक चला दिया जाता है ता कि स्प्रिंग (R) पर दबाव पड़ सके और एम्पली फायर वालव (E) पर अधिक से अधिक बोझ पड़ सके। इन्जन चलने पर गीयर पम्प (A) वालव (E) की ओर तेल को छोड़ता है। जैसे ही P_2 बनता है सर्वो पिस्टन (G) दायीं ओर चलता है और स्प्रिंग (H) को दबाता है और पम्प कंट्रोल रोड (J) पूरा तेल छोड़ने की स्थिति में ले आता है। प्रैशर P_2 के ओर बढ़ने पर हाई प्रैशर रिलीफ वालव (C) खुलता है और अधिक प्रैशर बनने को रोकता है जो कि गीयर पम्प और दूसरे भागों के लिए हानिकारक न हो सके। जब इन्जन में तेल जलना आरम्भ होता है रफतार बढ़ती है। यदि

कंट्रोल लीवर (Y) अधिक से अधिक स्टाप (H) के साथ मिला हुआ रखा जाए तो इन्जन सीधे ही अधिक से अधिक रफतार पर पहुंच जाता है। जब रफतार बढ़ती है तो प्रैशर का घटाव P_1 से P_2 भी रफतार के वर्ग के हिसाब से बढ़ता है। जब तक कि पिस्टन (F) का दबाव वालव (E) तक इतना काफी न हो जाये जिस से यह स्प्रिंग (T) के विरोध में अपने स्थान से हिल जाये। चूंकि वालव (E) के स्थान का क्षेत्र फल काफी है। इसकी थोड़ी सी हरकत भी प्रैशर, P_2 में काफी कमी पैदा कर देती है। इस लिये रफतार के और अधिक बढ़ने पर प्रैशर P_2 बड़ी फुर्ती से गिरता है और सर्वो पिस्टन (G) कंट्रोल (J) सहित बाईं ओर चलना आरम्भ करता है जिस से तेल का निकास कम हो जाता है और इस प्रकार इन्जन की रफतार को अधिक से अधिक सफल होता है। वह तेल जो एम्पली फायर वालव (F) में से गुजरता है गीयर पम्प (A) की सक्शन की ओर वापिस हो जाता है। रिलीफ वालव (B) या आइडलिंग वालव (N) द्वारा वह रफतार जो कि पिस्टन(F) के जोर से वालव(E) की अपनी जगह से हटा सकती है और गवर्नर के काम को आरम्भ कर सकती है वास्तव में कंट्रोल स्प्रिंग (T) के बोझ पर निर्भर होगी। इस प्रकार कन्ट्रोल लीवर (Y) की स्टाप (X) से दूर कोई भी हरकत गवर्नर की रफतार को धीरे २ कम करती है जब तक कि लीवर (Y) स्टाप (Z) के साथ मिल कर आइडलिंग रफतार उत्पन्न नहीं करता। इस गवर्नर में एक फालतू हाईड्रोलिक चक्र भी

विद्यमान होता है। यह सर्वो पिस्टन G) की स्प्रिंग की ओर दबाव P_3 लगाता है जो कि प्रैशर P_2 के विपरीत होगा। इन दोनों प्रैशरों में अन्तर सर्वो पिस्टन और इन्जैक्शन पम्प कंट्रोल आऊट पुट ही कंट्रोल करता है। जब इन्जन बिना किसी बोझ के चल रहा हो तो P_2 तो एक सार रखा जाता है और केवल P_3 द्वारा गवर्नर का काम चलता है। जब कि अधिक से अधिक रफतार की दशा में P_3 तो रिलीफ वालव (B) द्वारा एक सार रहता है। और प्रैशर P_2 जैसे कि पहले बताया जा चुका है बदलता रहता है। जो तेल वालव (E) द्वारा निकलता है वह गीयर पम्प के सक्शन की ओर रिलीफ वालव (B) या आईडलिंग वालव (N) द्वारा वापिस हो जाता है और यह प्रैशर P_4 उत्पन्न करता है। यह आइडलिंग वालव (N) केवल एक छेद सा है जिस की चौड़ाई आऊट पुट कंट्रोल रोड की स्थिति के अनुसार बदलती रहती है। प्रैशर P_3 इस छेद की चौड़ाई के के अनुसार होगा और किसी एक चौड़ाई के लिये रफतार के वर्ग के अनुसार बदलता है। आईडलिंग वालव (B) की गति पम्प कंट्रोल रोड से लीवर (V) द्वारा पेच (Q) और पिस्टन वा स्प्रिंग P और (O) को स्प्रिंग (M) के विपरीत पहुंचाया जाता है। जब इंजन बिना लोड की रफतार के चल रहा हो तो प्रैशर P_3 एक सार इतनी मात्रा पर रहता है जो कि वालव (N) के छेद की चौड़ाई के अनुसार होगा यदि इंजन की रफतार कम हो जाये तो प्रैशर P_3 भी कम हो जाता है और सर्वो पिस्टन तेल बढ़ने

की ओर उसके साथ ही चला जाता है। आईडलिंग वाल्व भी हरकत कर जाता है और उसका छेद तंग हो जाता है। इस प्रकार वह प्रैशर P_3 को वापिस पहली मात्रा पर लाकर इन्जन की रफ्तार को पहली दशा पर लाने का यत्न करता है। यदि रफ्तार बढ़ जाये तो प्रैशर P_3 बढ़कर सर्वो पिस्टन को तेल घटाने की ओर सरकाता है। जिस से वाल्व (X) का छेद बढ़ जाता है और वह प्रैशर P_3 को फिर से बढ़ा कर इंजन की रफ्तार को बदलने नहीं देता। अधिक से अधिक रफ्तार और आईडलिंग वाल्व के लिये भिन्न २ चक्र प्रयुक्त करके प्रत्येक चक्र के लिये पृथक २ कन्ट्रोल प्रत्येक अवस्था में अच्छे से अच्छा काम प्राप्त करने के लिये लगाया जा सकता है। इस प्रकार इंजन बहुत से भिन्न २ कामों के लिये विश्वास जनक रूप में चल सकता है। इंजन को बन्द करने के लिये साधारण तौर पर स्प्रिंग (T) पर बोझ हल्का किया जाता है। ऐसा करने के लिये कन्ट्रोल लीवर (V) स्टाप (Z) से आगे धकेल दिया जाता है जिसके कारण प्रैशर P_2 इतना कम हो जाता है कि स्प्रिंग (H) का जोर उससे अधिक होने के कारण सर्वोपिस्टन और पम्प आउट पुट कन्ट्रोल स्टाप तक हरकत कर जाते हैं। यदि गीयर पम्प नकारा होने के कारण या तेल के व्यर्थ लीक होने के कारण प्रैशर गिर जाए तो इजैक्शन पम्प अपने आप ही बन्द हो जाता है ताकि तेल ना जा सके।

फ्यूल इंजैक्शन दो दशाओं के

C. A. V संस्था ने दो दशाओं का इन्जैक्शन सिस्टम बनाने के अधिकार स्वीडन को एटलस डीजल कम्पनी से प्राप्त किया है। इस डीजाइन का अभिप्राय यह है कि प्रैशर का बढ़ाव कम्बसचन के आरम्भ में एक सार रफ़्तार से हो और पिस्टन को कम्बसचन के समय झटका न लगे। इस काम के लिए यह ढंग प्रयुक्त किया जाता है कि इंजैक्शन के समय के पहले भाग में तेल कम रफ़्तार से सलिन्डर में जाए और फिर एक दम तेल तेज़ रफ़्तार से जाने लगे। इस अभिप्राय के लिए पम्प कैम की बनावट कुछ बदली जाती है। डिलीवरी वालव कुछ ऐसे ढंग से बनाया जाता है ताकि इन्जैक्शन के अन्त पर दबाव की तेज़ी से उत्पन्न होने वाली तबदीली रुक जाए और इन्जैक्टर भी विशेष रूप का होता है। इस इन्जैक्टर में सुई के दो कुतर होते हैं और वापिस न होने वाला वालव तेल के प्रविष्ट होने के मार्ग के दूसरे भाग में लगाया जाता है। यह यन्त्र लग भग वायु के दबाव से ७० गुणा दबाव पर काम करता है जब कि आम सादे प्रकार के फ्यूल इन्जैक्टर वायु के दबाव से १७५ गुणा दबाव पर काम करते हैं।

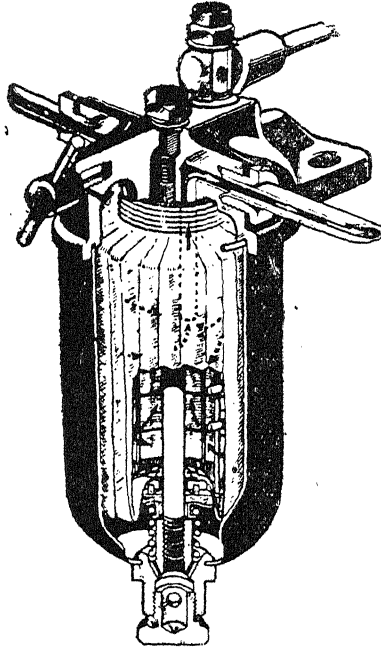
तेल के फिलटर

यह अत्यावश्यक है कि तेल इन्जैक्शन पम्प में जाने से पहले अच्छी प्रकार से फिलटर कर लिया जाए अर्थात् छान लिया जाए। क्योंकि पम्प पलंजर अपनी नालियों में डिलीवरी वालवस

और वालवों के स्थान बहुत उत्तम विधि के पूरी कारीगरी के साथ फिट किए होते हैं। उन में से सिवाय तेल के किसी और वस्तु के छोटे से छोटे अंश का गुजरना भी बहुत कठिन है। यह सारे पुर्जे बहुत सही ढंग पर एक दूसरे से मेल कर बनाये जाते हैं और जब यह एक दूसरे के साथ मिल जुल कर काम करने के लिए जोड़ दिए जायें तो उनको बदलना नहीं चाहिए। यदि तेल के साथ कोई भी मैल मिट्टी आदि कितनी भी सूक्ष्म क्यों न हो तेल के साथ इन्जैक्शन सिस्टम में जाने दी जाय तो वह बहुत भारी हानि पहुंचा सकती है। इसी लिए तेल को इन्जैक्शन पम्पों में जाने से पहले छान लेना अत्यावश्यक है। तेल को छानने के लिए भली प्रकार का फिलटर तेल की स्पलाई लाइन में लगाया जाता है। C. A. V तेल का फिलटर चित्र नम्बर ३७ में दिखाया गया है जिस में तेल छानने के लिए फैबरिक एलीमैन्ट अर्थात कोई बुनी हुई वस्तु प्रयुक्त की जाती है जैसा कि चित्र में प्रकट है। तारों के पिंजरे पर विद्यमान होता है।

तेल के बहने के लिए नीचे की ओर तथा किनारों की ओर मार्ग विद्यमान होते हैं। फिलटर ऐसे ढंग से बनाये जाते हैं कि उन पर छनी हुई मिट्टी मैल काफी मात्रा में जमा हो जाने पर भी उन में से तेल का निकास उचित मात्रा में जारी रहता है और तेल के दबाव में भी कोई अन्तर नहीं पड़ने पाता।

C. A. V फैबरिक एलीमैन्ट फिलटर तेल का बहाव बायें से

८ चित्र नं० 37 C. A. V. फिल्टर

दायें और होता है। बायें ओर दूर हैडर यूनिट में बलीडर स्क्रू है। त्रोटी पर रीलीफ वालव फयूल टैंका के साथ संबंधित होता है।

फ्यूल पम्प और इंजैक्टर एक साथ

E. H. इन्जनीयरिंग कम्पनी लिमटिड ने फ्यूल पम्प और इन्जैक्टर एक साथ दो प्रकार के बनायें हैं। इन में से एक तो मशीनी ढंग से काम करता है और दूसरा इन्जन के सलिण्डर में

उपस्थित दबाव द्वारा काम देता है। यह दोनों पम्प एक ही सिद्धान्त पर काम करते हैं। और किसी भी इन्जन की आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिये बनाये जा सकते हैं। इस प्रकार के यन्त्र. फ्यूल इन्जैक्टरों में साधारण तौर पर उपस्थित रोगों को दूर करने के लिये बनाये गए हैं। इन्जैक्टर और पम्प के मध्य में कोई नाली नहीं होती और इन्जैक्टर में कोई डिफ्रेन्शल वालव भी नहीं होता। इनके बनाने वाले बनावट काम और लाभ के ध्यान से इसके बहुत से आराम बतलाते हैं। मशीनी ढंग से काम करने वाला पम्प और इन्जैक्टर साधारण अभिप्राय के लिये बनाया जाता है और इन में से अधिक से अधिक तेल का निकास प्रति स्टरोक ३ घन सैन्टी मीटर होता है और पलंजर का कुतर ८ मिली मीटर. छः मिली मीटर तक। कुतर के छोटे पलंजर भी इन में प्रयुक्त हो सकते हैं। इन्जैक्टर का कुतर आम इन्जैक्टरों के बराबर २५ मिली मीटर होता है। किसी भी लम्बाई के लिये जो कि कम से कम ५० मिली मीटर होगी ऐसे यन्त्रों के साथ एटोमाइज़र खुली प्रकार का होता है। इन्जन की कैम शैफ्ट पर लगाई गई एक कैम द्वारा यह पम्प चलता है जब कैमशैफ्ट ऊँची लगी हुई हो तो टैपट लीवर इन्जन पर लगाया जाता है और जब कैमशैफ्ट नीचे लगी हो जो कि धकेलने वाले सरियों द्वारा काम करती है तो पम्प के साथ ऐसी ब्रेकटस् लगाई जाती हैं जिन पर टैपट लीवर लगाया जा सके। कण्ट्रोल शैफ्ट और तेल के सम्बन्ध आवश्यकता अनुसार लगाये जाते हैं। पम्प के

भीतरी भाग और उस के काम करने के ढंग में कोई परिवर्तन नहीं किया जाता परन्तु इन्जैक्टर की लम्बाई उन के लगाने के ढंग, तेल के रास्ते और उनका कण्ट्रोल किसी इन्जन के अनुसार बनाये जा सकते हैं।

पम्पों के ढाँचे के ऊपर एक चूड़ीदार टोपी विद्यमान होती है जिसमें नौज़ल होती है और इसे शेष पम्प को छेड़ छाड़ किये बिना बदला जा सकता है। इस नौज़ल के सिरे में एक छोटा सा वालव उपस्थित होता है जो कि बड़े वालव के ठहर जाने की हालत में बतौर वाधा काम करता है। दूसरा भाग स्पिरिंग की डिबिया है जिस में वालव स्पिरिंग और वालव स्टोप वा फिल्टर होल्डर उपस्थित होते हैं। यह डिबिया वालव गाइड और नौज़ल को पृथक रखने का काम भी देती है। इन सब भागों के सिरे और पम्प सिलीव की फलैंज बिल्कुल ठीक साफ बनाये जाते हैं। ताकि वह एक दूसरेके साथ ठीक फिट हो बैठे और जब इन्जैक्टर की टोपी चढ़ाई जाये तो बड़ी उत्तम तेल के लिए सील का काम दे। वालल सख्त इस्पात का बना होता है। इसका काम दोहरा है एक तो इन्जैक्शन की समाप्ति पर पम्प में सलिण्डर प्रैशर के प्रभाव से तेल की वापसी को रोकना और दूसरे जैट में से तेल के निकास की मात्रा को रैगुलेट करना। पम्प सिलीव में छेदों की दो पंक्तियाँ बनाई जाती हैं। निचली पंक्ति के छेद बन्द होते हैं जब कि पलंजर का सिरा भीतरी भरी से आगे निकल जाता है। दूसरी पंक्ति के छेद रिलीज़पोर्ट का काम देते हैं जो कि

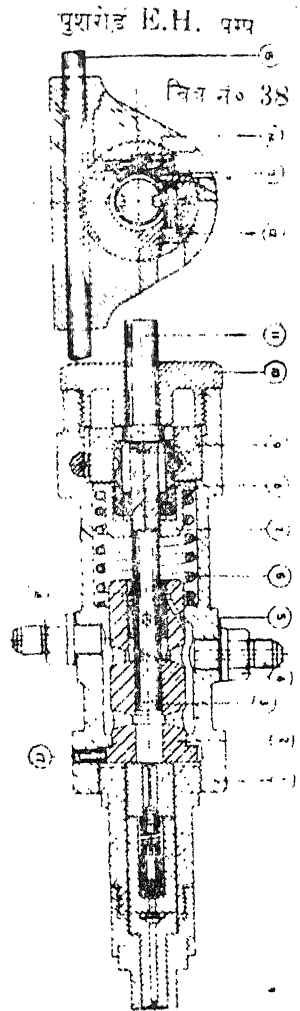
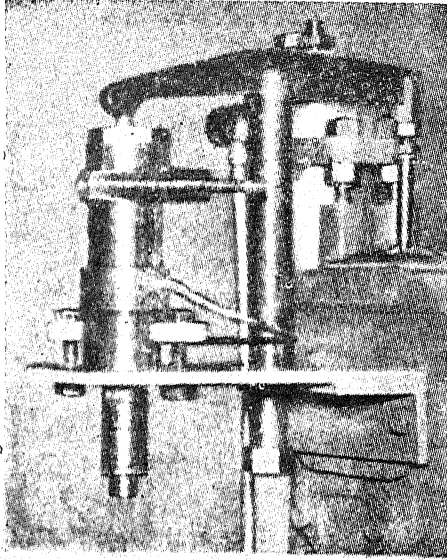
इन्जैक्शन के अन्त पर काम देते हैं। एक ऐसा छेद भी है जो कि किसी भी वापिस होने वाले तेल को फीड चैम्बर में वापिस ले जाता है। पलंजर दृढ़ इस्पात का बना होता है। जिस का सिरा झरीदार बनाया जाता है। और निचले सिरे पर दो आर पार छेद जो कि पेचदार झरियों सहित इन्जैक्शन के अन्त पर रिलीज़ में सहायता देते हैं। पलंजर के ऊपर कोई बलदार झरियां नहीं बनाई जातीं। कन्ट्रोल रोड द्वारा पलंजर को घुमाकर प्रत्येक स्टोरक में तेल के निकास की मात्रा को बढ़ाया घटाया जा सकता है। इस से तेल का निकास शून्य से अधिक से अधिक मात्रा तक बढ़ाया जा सकता है। अधिक सलिण्डर के इन्जनों में यह आवश्यक समझा जाता है कि तेल थोड़े प्रैशर के पम्पों द्वारा उचित फिलटर में से इन्जन की फीड नाली को जाना चाहिए जिस में से प्रत्येक पम्प के लिए शाखायें फूटनी चाहियें और एक रिलीज वालव पर जिसका दबाव थोड़ा सा रखा गया हो पर रखा जाना चाहिए और फालतू तेल के टैंक को वापिस चला जाना चाहिए। छोटे एक सलिण्डर के इंजनों के लिये यह उपाय है कि तेल का टैंक फिलटर के रास्ते निचले जोड़ों के साथ मिलाया जाए और ऊपर के जोड़ों से एक नल टैंक की सत्तह से काफी ऊँचा लाया जाये। तेल में मिली हुई वायु उसे गर्म करके और हिला जुला कर निकाल दी जाती है क्यों कि पम्प में किसी स्वतन्त्र वायु का इकट्ठा होना कुछ कष्ट पैदा कर सकता है। यदि तेल कुछ अधिक मात्रा में फिलटर और सप्लाई सरकट में से पम्प किया जाये तो वायु स्वयं ही निकल जाती है।

फिलटर दबावका काफी अन्तर उत्पन्न कर देता है। यदि यह बहुत बड़ा न हो। तेल के लिये बहुत प्रैशर सप्लाई होना अच्छा है। पम्प का काम निम्नलिखित विधि से चलता है। पलंजर के नीचली झरी को गुजरने से पहले लगभग 4 मिली मीटर का अन्तर चलना पड़ता है। पलंजर का सिरा और झरी का नीचला होंठ मिल कर वालव बनाते हैं। बशर्ते कि पलंजर और सलीव की हरकत बहुत तेज हो। इन्जैक्शन के समय में पलजंर की रफतार छः फुट फी सैकेण्ड उचित समझी जाती है। चार मिली-मीटर की स्वतन्त्र गति का प्रबन्ध करके पलंजर की रफतार उस समय तक काफी बढ़ जाती है। जब तक वालव बंद होता है इंजन की आम रफतार की स्थिति में वालव के बन्द होने में कैम शैफ्ट के घुमाव की एक डिग्री के समय से कुछ कम ही लगेगा वालव की यह रफतार और पलंजर की रफतार एक ऐसी लहर पैदा करती है जो कि इन्जेक्टर में से नौज़ल के छेद तक 4000 फुट फी सेकिण्ड की रफतार से चलती है। इस लहर द्वारा जैट पर बहुत अधिक प्रैशर उत्पन्न हो जाता है। कैम शैफ्ट के एक डिग्री घुमाव के समय क्यों कि पलंजर एक सार रफतार पर चल रहा है और इसको चाल को रोकने के लिए काफी वजन है, इसलिए तेल अपनी जगह से हट कर लहर की सहायता करेगा और इस लाइन में प्रैशर जैट के हालात के अनुसार बनता जाएगा। पलंजर में दो छेद जो कि सलीव में बलदार झरियों को पार करते हैं डिलीवरी स्ट्रोक समाप्त किया जाता है और क्योंकि यह उस समय समाप्त होता है जब अपनी अधिक से अधिक रफतार पर चल रहा हो। इसलिए वालव को रफतार भी तेज होती है। और यह एक ऐसी उल्टी लहर उत्पन्न करती है जो कि जैट के छेद पर दबाव को बहुत थोड़े समय में (0) शून्य पर ले जाती है। इन्जै-

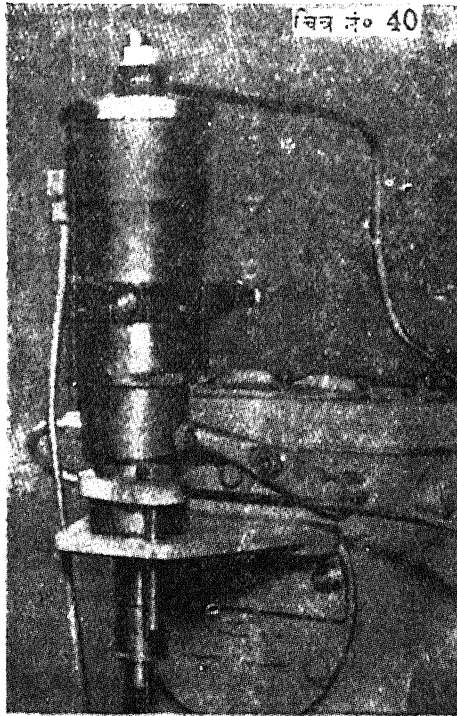
क्शन के समय में पहली लहर के उत्पन्न होने से छेद के खुलने तक पम्प में तेल बहुत अधिक दबाव पर होता है। निम्नलिखित चित्रों में E. H पम्प प्रबन्ध दिखाये गये हैं।

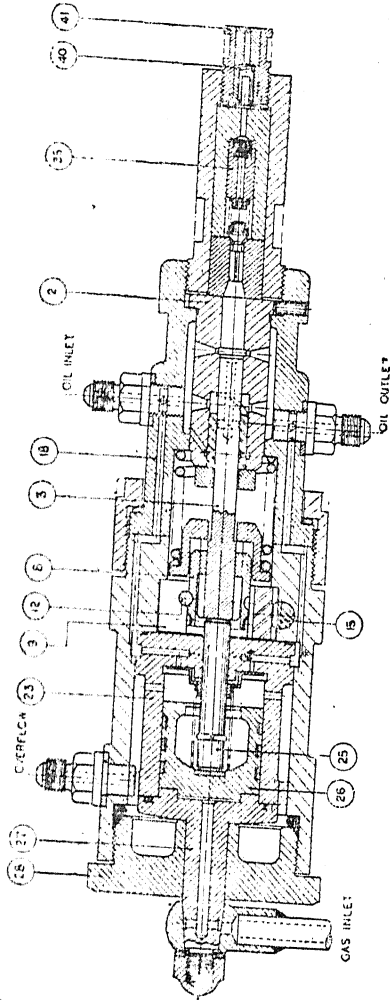
पुश रोड द्वारा काम करने वाले E. H पम्प–

(1) ढांचा (2) पम्प खलीब (3) प्लंजर (4) तेल दाखिल होने का रास्ता (5) ताँबे की वाशर स्प्रिंग (6) स्प्रिंग (7) स्प्रिंग प्लेट (8 डाइविंग खलीब (9) रोटर (10) चूड़ीदार टोपी (11) टैपट (12) क्लैम्प का पेच (13) टेन्जेन्शल स्क्रयू बुश (14) कंट्रोल रोड (15) फेरूल (16) लोकेटिंग डावल

नयी किस्मों में हाई ड्रोलिक ट्रांसमीटर द्वारा काम करता हुआ पम्प प्रयोग किया जाता है। पुश रोड का प्रयोग नहीं किया जाता।

चित्र नं० 39 E. H. पम्प यूनिट चालू हालत में

कैम्प्रेशन द्वारा काम करता हुआ E.H पम्प इन्जैक्टर यूनिट जो कि एक सलिण्डर के इंजन पर लगा है। इसी का सैक्शन दृश्य चित्र नं० 41 में दिखाया गया है।

कम्प्रैशर द्वारा काम करता हुआ E.H मोडल (2) पम्प सलीव (3) पम्प पलंजर (8) ड्रायविंग सलीव (9) रोटर (12) कलैपिंग स्क्रयू (15) कंट्रोल रोड (18) ढांचा (13) सर्वो सलिण्डर (15) टपट (16) सर्वो पिस्टन (17) सीलिंग कैम (18) कैम नट (35)वालव स्टाप और फिलटर होलडर (40)नौलज(41)नौलज। नट गैस द्वारा काम करने वाले E.H इन्जेक्शन पम्प में कैम का

कम्प्रैशन द्वारा काम करता हुआ E. H. पम्प इन्जैक्टर यूनिट एक सलैंन्डर के इन्जन पर

प्रयोग किया जाता है। सलिण्डर के भीतर वायु के कम्प्रैशन प्रैशर को ही काम में लाया जाता है। एक अपने आप काम करने वाले पम्प द्वारा वायु स्वयं सलिण्डर में प्रविष्ट की जाती है। इस प्रकार के प्रबन्ध का लाभ यह है कि तेल के दाखिले की दशा एक जैसी ही रहती है। इंजन की रफतार बेशक कुछ भी हो और इस

चित्र नं० 41 E. H. पम्प का सेक्शनल दृश्य.

के परिणाम आरम्भ की रफ़्तार पर पूर्ण एटोमाइजेशन हो जाता है। आम प्रबन्ध वैसा ही है जैसा पहले पम्प का इतना अन्तर है कि सर्वो सलिण्डर और वालव पम्प के सिरे पर लगाये जाते हैं। पम्प का ढाँचा लग भग उतना ही बड़ा होता है जितना को मशीनी पम्प का। केवल सर्वो गीयर को स्थान देने के लिए लम्बाई में अधिक होता है। सलिण्डर की टोपी का नट सर्वो सलिण्डर के सारे भागों को पम्प के साथ बड़ी दृढ़ता के साथ जकड़ता है और सलिण्डर की टोपी के नट सलिण्डर पर टोपी के नट द्वारा पकड़ी होती है। वायु एक लम्बे छेद द्वारा प्रविष्ट होती है। इन्जैक्टर पम्प सलिण्डर में से टेपट गुजारती है और पम्प पलंजर के साथ मेल करती है। सर्वो पिस्टन टेपट पर इस प्रकार ठहरता है कि वह हरकत करने के लिए स्वतन्त्र होता है और अपने सलिण्डर में तैरता है।

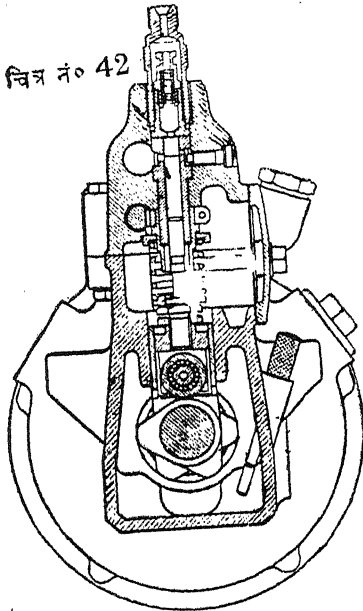
इस पिस्टन के इर्द गिर्द विशेष प्रकार की रिगज़ लगाई जाती हैं। सलिण्डर की टोपी पर एक खास प्रकार का सादा वालव चैस्ट होता है। जिसमें एक छोटा सा वालव उपस्थित होता है जो कि दबी हुई वायु को सर्वो सलिण्डर में प्रविष्ट करता है और जब तक इंजन की एगजोस्ट वालव खुल न जाये उस समय तक खुला ही रहता है। क्यों कि पम्प के पलंजर के लिये स्वतन्त्र गति का प्रबन्ध होता है। जब तक कि फालतू मार्ग वाला छेद बन्द नहीं हो जाता पलंजर सौनिक प्रकार की लहर उत्पन्न करने के लिये काफी रफतार पर चलता है। जो प्रैशर पैदा

होता है वह सर्वो पिस्टन के क्षेत्र फल के अनुसार ही होगा। 10000 P. S. T तक का दबाव सरलता पूर्वक पैदा किया जा सकता है। ऐसा प्रबन्ध किया जाता है कि जब स्पिल वालव खुलता है तो पिस्टन ठहर जाए और जब इंजन का एगजोस्ट वालव खुलकर सलिण्डर के भीतर (O) शून्य की ओर लेजा रहा हो तो ऐसी स्थिति का मुकाबला करने के लिए विशेष प्रबन्ध किया जाता है और पिस्टन बड़े स्प्रिंग के प्रभाव से वापिस चला जाता है। यह बर्तानिया में बना हुआ पहला कम्प्रैशन द्वारा काम करने वाला फ्यूल इन्जैक्शन सिस्टम है। इस प्रकार का प्रबन्ध वायु इन्जैक्शन इन्जन को सौलिड इन्जैक्शन सिद्धान्त पर काम करने वाले इन्जनों में बदलने के लिए बहुत लाभदायक है। यह काम बड़ा सरल और सस्ता बन जाता है। अब तो ऐसे इंजन बन जाने की भी सम्भावना है जो कि फ्यूल पम्प को चलाने वाले प्रबन्ध के बिना ही काम दे सकें। ऐसी सम्भावना से इन्जनों की बनावट 2 स्ट्रोक के हों या 4 के बहुत सस्ती हो जायेगी। उनका चालू रखना और औवर हॉलिंग भी बहुत सरल हो जायेगी।

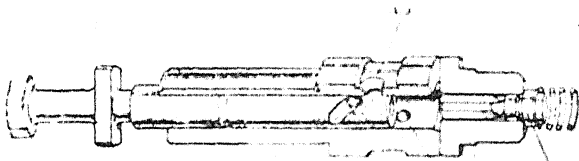
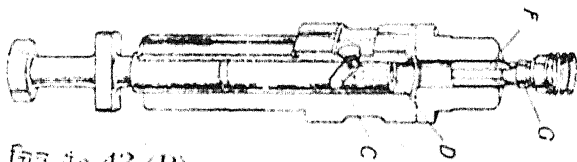
सिम का फ्यूल इन्जैक्शन पम्प

यह अधिक रफ़तार के इन्जनों के लिए बनाया गया था और 4 व 6 सलिण्डर पम्प साथ ही बने हुये सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर सहित या उसके बिना मिल सकते हैं। सारे बड़े छोटे पम्पों में

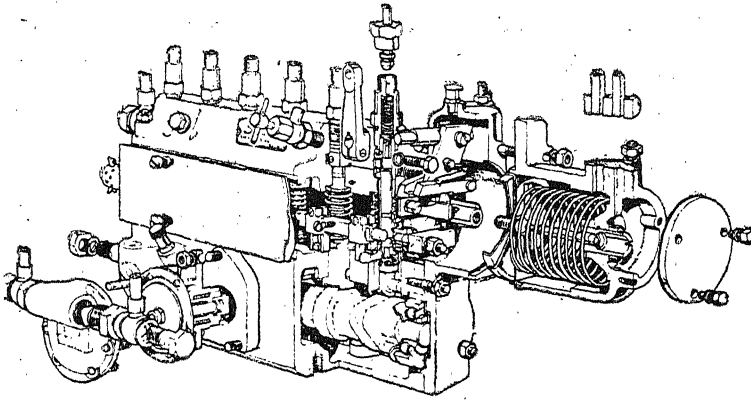
7. 5 मिली मीटर स्ट्रोक के एक जैसे ही पलंजर होते हैं। और इन पलंजरों का कुतर 6 मिली मीटर से 9 मिली मीटर तक 5 मिली मीटर के अन्तर के होते हैं। ऐसे पम्पों के कुछ साइजों के लिए अधिक से अधिक तेल का निकास निम्न लिखित होता है। 7 मिली मीटर कुतर पलंजर के लिये अधिक से अधिक तेल का निकास 110 घन मिली मीटर, 8 मिली मीटर कुतर पलंजर के लिए 150 घन मिलीमीटर। 9 मिली मीटर कुतर के लिए 200 घन मिली मीटर और 10 मिली मीटर कुतर के लिए 230 घन मिलीमीटर। सिम पम्प का छोटा स्ट्रोक भी तेल काफी मात्रा में निकालता है और इसका बड़ा लाभ यह कि इससे तेल आवश्कता से अधिक मात्रा में नहीं निकल सकता है। इस प्रकार से फ्यूल गेलरी में कम से कम होती है और टैपट के किनारों पर जोर कम रहता है। और वापसी स्प्रिंग पर भी थोड़ा पड़ता है। सिमज पम्प के काम कुछ ऐसे हैं। जब पलंजर स्ट्रोक के अन्त पर पहुंचता है तो तेल पम्प की नाली में भीतर आने वाले छेद (A) द्वारा प्रविष्ट होता है। जब पलंजर ऊपर की ओर जाता है तो इस छेद को बन्द कर देता है और तेल इंजन के सलिण्डर में प्रविष्ट होता है। जिस समय बलदार झरी (C) स्पिल पोर्ट (B) के साथ मिलती है तो सलिण्डर में तेल का दाखिला बन्द हो जाता है। इस स्पिल पोर्ट से निकला हुआ तेल केन्द्रीय छेद (D) पलंजर में नीचे गुजरता है और छेद (B) द्वारा बाहर निकलता है। तेल का निकास पम्प नाली में पलंजर को घुमाकर बढ़ाया घटाया

जा सकता है। पलंजर द्वारा उत्पन्न किया गया प्रैशर डिलीवरी वालव (E) को अपने स्प्रिंग की विपरीत दशा में मुकाबले में उठाता है ताकि इस वालव (E) में से तेल (F) झरियों द्वारा गुजर सके। इस प्रकार तेल के निकास के बाद वालव अपने स्थान पर गिर जाता है और पिस्टन भाग (G) वालव पुनः अपने मार्ग में प्रविष्ट हो जाता है। तेल का निकास बन्द हो जाता है और डिलीवरी सिस्टम में अधिक स्थान खाली हो जाता है। इस प्रकार नौलज़ पर बोझ कम होना शुरू हो जाता है।

चित्र नं० 42

बाश के S. P. E.–B फ्यूल पम्प का सैक्शन

लिकस इस ढंग से बनाया जाता है ताकि अधिक से अधिक बेयरिंग स्थान प्लंजर की चोटी पर स्थिर रहे। इस से तेल का वापिसी निकास कम रह जाता है और पम्प की आयु अधिक हो जाती है। डिलिवरी वाल्व पिस्टन प्रेशर रिलीफ प्रकार का है। सिम पम्प का सैक्शन और उसके भिन्न २ भाग जैसे कि ऊपर बताये गये हैं चित्र नं० 42 व 43 में दिखाये गये हैं।

चित्र नं० 43 (A) पलैंजर स्ट्रोक के अन्त पर

चित्र नं० 43 (B) पलंजर सप्लाई के आरम्भ पर

पम्प कन्ट्रोल गीयर इतना हल्का होता है जितना कि गवर्नर की अच्छी से अच्छी चाल आइडलिंग स्पीड पर प्राप्त करने के लिए सम्भव हो। पम्प का तेजी से बढ़ाव-घटाव करने के लिए कटी हुई पिनियन सख्त इस्पात के पेचों से जकड़ी हुई प्रयुक्त की जाती है। ए० टाइप इन्जेक्शन पम्प 4 और 6 सलिण्डर मौडलों में एक लीटर की सलिण्डर अधिक से अधिक तेल की मात्रा वाले इन्जनों

के लिए बनाये जाते हैं। इनके पलंजरों का स्ट्रोक 5 मिली मीटर और कुतर 6 से 8 मिली मीटर तक होता है। इनकी बनावट साधारण सिम के पम्पों की भांति होती है। पम्प का ढांचा इस प्रकार दो भागों में बना होता है ता कि इसके सारे भाग सरलता पूर्वक देखे जा सकें। कैम शैफ्ट और टैपट नीचले भाग में और पम्प ऊपर के भाग में। चित्र नं० 44 इस प्रकार के पम्प की साधारण बनावट को प्रकट करता है।

चित्र नं० 44 सिमके S. P. E.—6 A पम्प और न्यूमैरिक गवरनर की बनावट

पलंजर को इस प्रकार घुमा कर कि चालू स्ट्रोक एक टेढ़े स्पिल कण्ट्रोल झरी द्वारा बदला जा सके, तेल की मात्रा को कन्ट्रोल किया जा सकता है। पलंजरों के नीचले सिरों पर ऐसे लीवर लगाए जाते हैं जो कि खिसकाए जाने वाले कण्ट्रोल रोड इंजैक्शन पम्प के सामने के साथ जकड़े हुए चिमटों के साथ

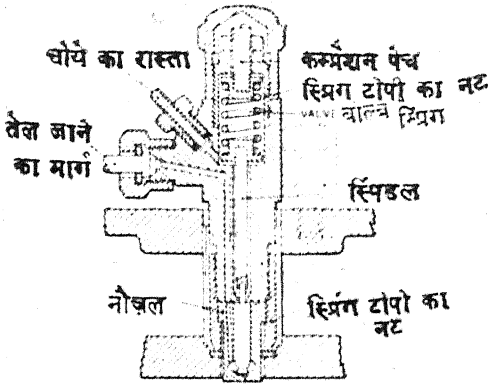
फंसते हैं, द्वारा पलंजरों को घुमाया जा सकता है। इन चिमटों को हिला-जुला कर पम्प को एडजस्ट किया जा सकता है। कैम शैफ्ट पर एक्सैन्ट्रिक द्वारा फ्यूल फीड पम्प चलाया जाता है। ऐसे पम्पों के साथ न्युमैटिक गवर्नर अर्थात वायु द्वारा काम करने वाला गवर्नर लगाया जाता है। फ्यूल पम्प कन्ट्रोल रोड को चलाने के लिए इन्जन के इण्डेक्शन पाइप में जो दबाव की कमी उत्पन्न होती है उसी से ऐसे पम्पों का न्युमैटिक गवर्नर चलाता है। एक बटर फ्लाई प्रकार का थरोटल वालव जो कि गाड़ी के एक्सैलरेटर पैडल के साथ जोड़ा होता है इन्जन के वायु मार्ग पर लगाया जाता है। यह इन्जन की गति को कन्ट्रोल करता है। इस थरोटल वालव के ढांचे के साथ वायु को चूसने वाले नल लगाए जाते हैं एक थरोटल से नीचे अर्थात इन्जन की ओर तथा दूसरा ऊपर अर्थात हवा के आने की ओर। जो नल इन्जन की ओर है थरोटल से पैदा की हुए प्रेशर की कमी को इंजेक्शन पम्प जिस में स्प्रिंगदार पिस्टन पम्प कन्ट्रोल के साथ जोड़ा जाता है की सलिण्डर को पहुंचाता है और जो नल वायु की ओर हो वह सलिण्डर में डैंपिंग वालव के साथ जोड़ा होता है। यह डैंपिंग वालव पिस्टन के साथ जोड़ा होता है। इसका अभिप्राय यह है कि बिना लोड की रफतार पम्प कन्ट्रोल रोड की अनुचित थरथराहट को आम हवा को दाखिल होने दे कर कम कर सके। इस प्रकार ड्राइवर थरोटल को काम में ला कर पिस्टन के सैक्शन को बढ़ा या घटा सकता है। और इंजन की

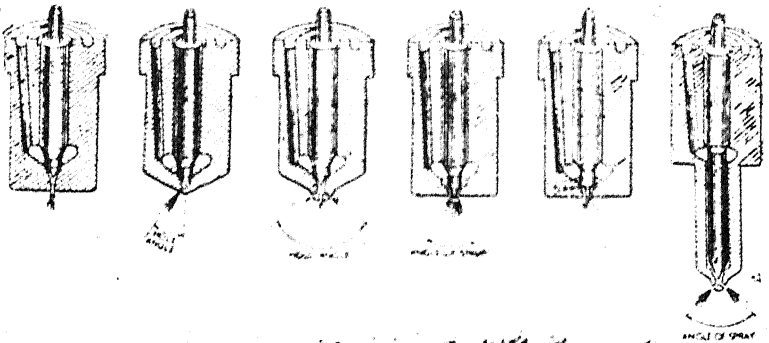
रफ़ार को कन्ट्रोल कर सकता है। जब थरोटल कम रफ़तार की स्थिति से आगे तक खोल दिया जाए तो फिर डैंपिग वालव काम नहीं करता। इस लिए अधिक रफ़तार पर गवर्नर के काम में हस्त चेप नहीं करता है। अर्थात् इंजन का काम चालू अवस्था में बहुत अच्छी तरह पूरा होता है।

सिम का S. L. P. फीड पम्प वर्टीकल डाया फ्राम प्रकार का है जो कि फ्यूल इंजैक्शन पम्प पर लगाने के लिए उचित है। इंजैक्शन पम्प की कैम शैफ्ट पर लगा हुआ एकसैन्ट्रिक एक चपटी सतह की टैपट द्वारा और एक प्रैशर स्प्रिंग द्वारा जो कि इस प्रकार बनाया जाता है कि पम्प डिलीवरी प्रैशर सारी दशाओं में सात P. S T. से अधिक न होने पाए। डाया फ्राम काम करता है। चपटे स्प्रिंग वाला सक्शन और डिलीवरी वालव प्रयुक्त कए जाते हैं।

इंजैक्शन नौज़ल

वह यन्त्र जिसके द्वारा तेल कम्बसचन के स्थान पर प्रविष्ट किया जाता है इंजैक्टर एटोमाइज़र सप्रेयर या नौज़ल कहलाता है। यह दो बड़ी प्रकारों के हैं। एक बन्द प्रकार का है जिस में नौज़ल के भीतर एक वालव होता है जो कि तेल के दबाव से खुलता है और एक स्प्रिङ्ग द्वारा इंजैक्शन के समय को समाप्त करता है। एक स्प्रिङ्ग द्वारा बन्द होता है दूसरा खुली प्रकार का बहुत कम प्रयुक्त होता है। और नौज़ल के

चित्र नं० 45

C. A. V. का आम इन्जैक्टर नौज़ल

चित्र नं० 46 प्रमुख इन्जेक्टर नौजल

भीतर या समीप इसमें तेल के प्रवाह को रोकने के लिए कोई प्रबन्ध नहीं होता। केवल पम्प पर ही निर्भर होना पड़ता है। भिन्न २ प्रकार के नौज़ल नीचे चित्रों में दिखाए गए हैं।

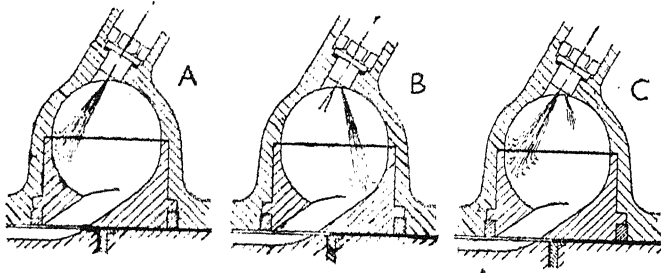
A = एक छेद की किसम का

B = एक छेद नोकदार सिरे वाला

C = अधिक छेदों वाला

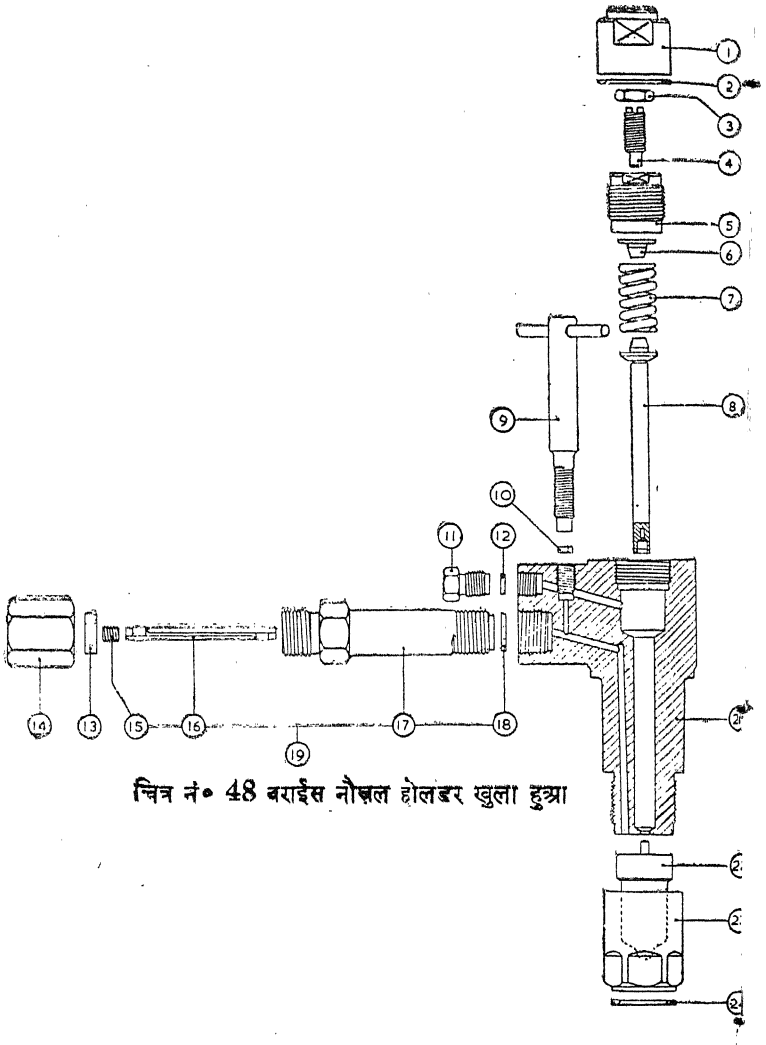
D = पिंटल खोखली कोल सपरे

E = डीले टायप पिंटल डीलिवरी के अन्त पर तेल की मात्रा बढ़ जाती है

F = लम्बी डंडी और अधिक छेद वाला

चित्र नं० 47 C. A. V. रिकारडो पिन्टो नौजल जो कि ठंडे स्टारट के लिए सरलता पैदा करता है

A = खाली नौज़ल

B = और

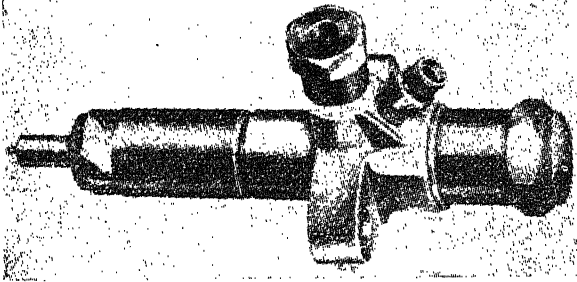
C चालू स्थिती में दायें हाथ का जैट फालतू सहायक जैट है।

चित्र नं० 48 बराईस नौज़ल होलडर खुला हुआ

(1) टोपी का नट (2) टोपी के नट का वाशर (3) लौकनट (4) स्प्रिंग को एडजस्ट करने का पेच (5) ऊपर का नट (6) ऊपर के स्प्रिंग की टोपी (7) स्प्रिंग (8) स्प्रिंग स्पिंडल का गठ जोड़ (9) हवा के निकास का पेच (10) इस पेच की वाशर (11) लीक तेल का निकास (12) वाशर (13) डिलीवरी पायप वाशर (14) यूनियन नट (15) फिलटर प्लग (16) फिलटर (17) फीड पायप (18) फीड पायप वाशर (19) फीड पायप का गठ जोड़ (15-18) (20) फीड पायप का अडैपटर (21) नौजल होल्डर का ढांचा (22) नौजल का गठ जोड़ (23) नौज़ल का नट (24) नौज़ल होल्डर वाशर।

इन्जैक्टर की बनावट में कई बातों को ध्यान में रखना पड़ता है। तेल एक या अधिक छेदों में से प्रविष्ट किया जाता है या एक वालव के प्रयोग से जिसका सिरा छोटी पिनकी तरह हो। सलिण्डर या कोण की शक्ल में छिड़काव के ढंग पर तेल प्रविष्ट किया जा सकता है। छेद का साइज़ और गहराई, उनकी स्थिति नौज़ल वालव के खुलने और बन्द होने के दबाव, सब मालूम करने पड़ेंगे। फ्यूल इन्जेक्शन पम्प और इन्जैक्टर के मध्य प्रभाव को भी देखना पड़ता है। सप्रेय का रुख बड़ी आवश्यक चीज है जो कि अधिकतर कम्बसचन चैम्बर की शक्ल पर निर्भर होती है। तेल और ओक्सीजन की अच्छी बनावट बनाने के लिए तेल बड़ी सूक्ष्म फव्वार में प्रविष्ट होना चाहिए। परन्तु तेल को कम्बसचन चैम्बर के उन भागों तक जो कि नौज़ल से दूर

हों फव्वार काफी लम्बी और तेज़ होनी चाहिए। यह दोनों बातें अर्थात् गहराई तक जाने वाली और बहुत सूक्ष्म फव्वार एक दूसरे के विरुद्ध हैं। क्यों कि अधिक गहराई तक जाने वाली फव्वार तो एक छेद के जैट द्वारा मिल सकती है। परन्तु सूक्ष्म फव्वार कई छोटे २ जैट प्रयुक्त करने से बन सकती है। अर्थात् या तो आग के होज़ की भांति या इतर छिड़कने के फव्वार की भांति। रिकालडो ने वायु के अणुओं को तेल के अणुओं के साथ मिलाने की स्कीम बनाई जो कि आज कल सारे इंजनों में प्रयुक्त की जाती है। बड़े इंजनों में साधारण वायु की चाल और कई छेदों वाले इंजैक्टर प्रयुक्त किए जाते हैं। और छोटे अधिक रफ़तार वाले इंजनों में बहुत तेज़ा चलती हुई वायु और एक छेद वाले जैट प्रयुक्त किए जाते हैं। जितने फ्यूल पम्प पहले बताये जा चुके हैं इन सब में बन्द प्रकार के नौज़ल प्रयुक्त होते हैं जो कि छोटे बड़े कई साइज़ों में बनते हैं। छोटे अधिक रफ़तार के इंजनों में विशेषतया यह आवश्यक है कि वालव की सूई की कम्बस्चन चैम्बर की गर्मी से रक्षा की जाए, ता कि गर्मी और कारबन की सहायता से यह सूई जम न जाए। कई बनावटों में यह नीडल गाइड नौज़ल में नहीं रक्खी जाती बल्कि इंजैक्टर के ढांचे में नौज़ल के बाहरी सिरे से काफ़ी दूर इंजैक्टर के शरीर के इर्द गिर्द ठंडा करने वाले पानी के प्रवाह का विशेष ध्यान रक्खा जाता है। बन्द इंजैक्टर में स्प्रिंग दार नीडल वालव इंजैक्शन के समय अपने स्थान से तेल के दबाव के प्रभाव से

उठ जाता है। जब यह वालव उठता है तो उस पर तेल का दबाव पड़ने का स्थान बढ़ जाता है। जिससे यह वालव खुला रह सकता है। जब तक कि तेल का दबाव स्प्रिंग के बल से कम नहीं हो जाता। फिर वालव तेजी से बन्द हो जाता है। नीडल वालव और इसका गाइड पूर्ण रूप से ठीक २ बनाये जाते हैं परन्तु फिर भी उन में से कुछ न कुछ तेल लीक हो ही जाता है। इस लीक होने वाले तेल को इंजेक्टर के शरीर से निकाल ले जाने के लिये कुछ न कुछ प्रबन्ध करना पड़ता है। प्रत्येक इंजैक्टर से एक नल ऐसे तेल को तेल के टैंक में वापिस ले जाता है। या किसी और स्थान पर इंजन की परिस्थिति के अनुसार बाहर निकाल देता है। यह नल थोड़े कुतर के होते हैं। नीडल वालव के उठाव को अधिक होने से रोकने के लिये एक स्टाप लगाया जाता है। सिम के इंजैक्टर जैसा कि ऊपर चित्र में दिखाया

चित्र नं० 49 सिम का साधारण प्रकार का इन्जेक्टर

गया है सब में अर्थात् एक अनेक छेदों वाले या पिंटल की भांति के मिल सकने हैं।

यह नौजल स्प्रिंगदार नीडर वाल्व प्रकार के हैं। नौजल होल्डर इस्पात के बनाए जाते हैं। जिन में दबाव के लिए स्प्रिंग और तेल के मार्ग भी बने होते हैं। इंजैक्टर के शुरू के दबाव को अदल-बदल करने के लिये एक पेच लगाया जाता है। और तेल को पहले ही फिलटर करने के लिये उचित फिलटर अधिक छेदों वाला इंजैक्टर के इन्लैट नल पर लगाया जाता है। ताकि मैल और मिट्टी के कण तेल के साथ न जा सकें।

चौथा अध्याय

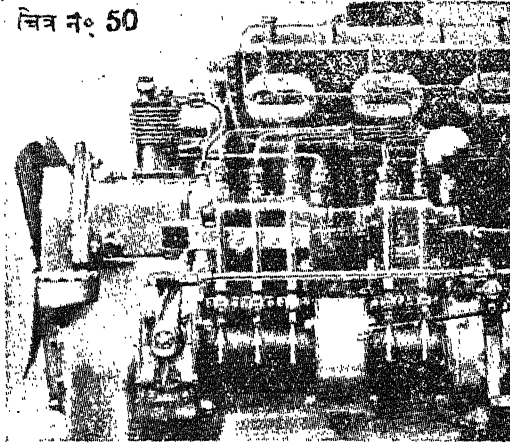
आयल इंजन को चलाना और बन्द करना

कम्प्रेशन इगनीशन इंजन को चलाते समय दो काम करने पड़ते हैं। एक तो सारे पुर्जों को ठीक दशा में देखना ताकि इंजन सरलता पूर्वक चल सके। दूसरा करैंक शैफ्ट को जोर से घुमाना ताकि इंजन का पावर स्ट्रोक काम करने लग जाए और इन्जन अपने आप चालू हो पड़े। पहली बात के विषय में इन्जन को यह तसल्ली करनी पड़ती है कि उचित ईंधन अर्थात् जलने वाला तेल लुब्रीकेटिंग आयल अर्थात् इन्जन के बेयरिंगस् को कोमल रखने वाला तेल और ठण्डा करने वाला पानी उचित मात्रा में उपस्थित हैं। बड़े-बड़े इन्जनों में जो कि कारखानों में दूसरी मशीनों को चलाने के लिए प्रयुक्त होते हैं आम तौर पर हाथ से काम करने वाला पम्प उपस्थित होता है। जिसके द्वारा सारे बेयरिंगस् के लिये लुब्रीकेटिंग आयल भेजा जाता है। और पृथक चलने वाले पानी के पम्प इन्जन को ठण्डा रखने के लिये पानी भेजने के लिये विद्यमान होते हैं। जहां तक तेल अर्थात् ईंधन का सम्बन्ध है इंजैक्शन पम्प को पहले चालू करने की

आवश्यकता नहीं पड़ती। क्यों कि इसमें तेल पहले से ही भरा होता है। परन्तु यदि चलाने से पहले इसे किसी कारण खोला गया हो या और किसी कारण से इस में तेल की कमी आ गई हो तो फिर इसमें नए सिरे से तेल पहुँचाना पड़ता है कई इन्जनों में प्रत्येक इंजेक्शन पम्प के लिए प्राइमिंग लीवर उपस्थित होते हैं। जिसका अभिप्राय फ्यूल इंजेक्शन सिस्टम में से वायु के बुलबुलों को निकालना होता है। इंजैक्टरों पर लगे हुए रिलीज़ वालवों को खोल दिया जाता है और प्राइमिंग लीवरों को चलाया जाता है। यह बातें इन्जन के चलाने में सरलता उत्पन्न करती हैं। परन्तु जो इन्जन हाथ से नहीं स्टार्ट किए जाते उनमें इन्जन को थोड़ी देर के लिए हरकत में लाना उचित परिस्थिति उत्पन्न कर देता है। काफी देर ठहराने के बाद जब इन्जन को चलाया जाए तो प्राइमिंग का यह लाभ रहता है कि सलिण्डरों को दिया गया तेल अधिक कम्प्रैशन ताप उत्पन्न कर सकता है और तेल का विकास सरलता पूर्वक जारी हो जाता है। लुब्रीकेटिंग आयल की थोड़ीसी मात्रा इन्जैट करने से भी यही लाभ प्राप्त हो सकता है। प्राइमिंग बिल्कुल साधारण सा होना चाहिए वरन् आरम्भ में आग की भड़क बहुत तेज़ होगी। चित्र नं० 50 में 5 सलिण्डर का गालडनर इंजन दिखाया गया है जिसमें 5 प्राइमिंग लीवर तीरों के चिन्ह से प्रतीत होते हैं।

जब इंजन चलने लग जाता है तो गवर्नर तेल की मात्रा का कन्ट्रोल सम्भाल लेता है और ड्राइवर को शीघ्रता से अपना हाथ

या पांव उठा लेना चाहिए। जिसके द्वारा वह तेल के निकास को आरम्भ में अधिक से अधिक रखने का यत्न करता हो। कई इंजनों में अधिक तेल छोड़ने का अपने आप काम करता हुआ प्रबन्ध किया जाता है। पुल लोड के समय जितना तेल लेता है चालू करते समय उससे $2\frac{1}{2}$ गुणा से अधिक तेल फी साइकल इंजैट

चित्र नं॰ 50

गारडनर पांच सिलिंडर इंजन जिस में पांच पाइमिंग लीवर तीरों के निशान से प्रतीत होते है

नहीं होना चाहिए। एक स्थान पर ही जम कर काम करने वाले इंजनों में फ्यूल टैंक के दो भाग होते हैं। एक में आम चालू दशा में प्रयुक्त होने वाला तेल डाला जाता है और दूसरे में हल्का तेल जो कि बड़ी सरलता से इंजन के सलिण्डर में जा सके और इस प्रकार इंजन बड़ी आसानी से चालू हो जाए।

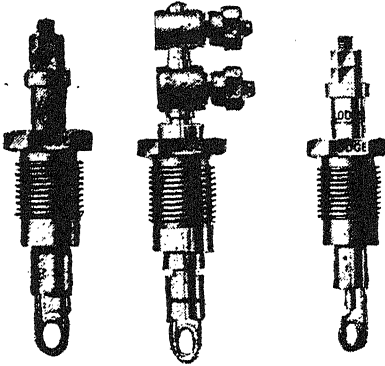
जब इंजन के लिए इस दोहरी प्रकार के ईंधन का प्रबन्ध हो तो इंजन को ठहराते समय इंजैक्शन पम्पों का कनैक्शन पहले ही हल्के तेल की ओर कर दिया जाता है। ताकि इंजन के ठहरने से पहले ही इंजैक्शन सिस्टम में हल्का तेल भर जाए।

वायु को गर्म करना

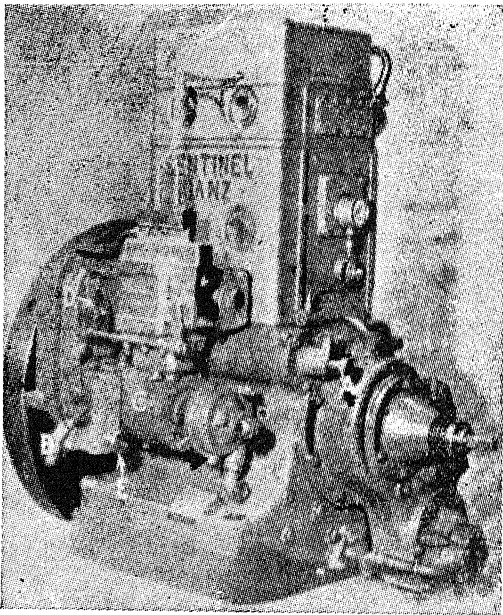
इंजन के सलिण्डर में तेल के जलने का दर्जा ताप अर्थात् ६०० दर्जे फार्न हीट प्राप्त करना पड़ता है। ठण्डे इन्जन की हालत में वायु के दबाव से उत्पन्न हुई गर्मी का बड़ा भाग तो ठण्डे पिस्टन सलिण्डर की दीवारें, सलिण्डर हैड आदि जज्ब कर जाते हैं। विशेषतया से ऐसे इञ्जनों में जब कि कम्बसचन चैम्बर पृथक हो। बर्तानिया के बनाए डायरैक्ट इन्जैक्शन प्रकार के इन्जनों में बाहर की सहायता के बिना ही इंजन चालू हो जाता है। परन्तु इन डायरैक्ट इंजैक्शन इन्जनों में बाहरी सहायता की आवश्यकता पड़ती है। यह गर्मी बिजली द्वारा गर्म होने वाले गलोप्लगज़ से दी जा सकती है. जोकि १२से ३० सैकिण्ड तक बिजली पर लगे रहने से काफी गर्मी उत्पन्न कर देते हैं। इस प्रकार के हीट प्लगज़ चित्र नं०५१ में दिखाए हैं। या एक जलती हुई मशाल की बत्ती द्वारा गर्मी पहुंचाई जा सकती है। इस काम के लिए कम्बसचन चैम्बर को दीवार में एक छेद रखा जाता है। इस बत्ती की राख एगजौस्ट वालव द्वारा बाहर निकल जाती है। हीटर प्लग का काम यह दे देती है परन्तु हीटर प्लग का प्रयोग बहुत सरल है। कई इन्जनों के साथ छोटा सा इलैक्ट्रिक रेडिएटर प्रयुक्त किया जाता है। सलिण्डर की जिसामत के एक लीटर के लिए २०० वाट

बिजली की पावर खर्च करता है। इस प्रकार हीटर प्लगज के मुकाबले में बिजली का खर्च बहुत अधिक है। कई इंजनों में एक फिसलने वाली कैम शैफ्ट द्वारा ही उचित गर्मी का प्रबन्ध

चित्र नं० 51

लौज हीटर प्लगज डबल पोल किसम का है

किया जाता है। यह शैफ्ट चालू होते समय फालतू कैम्ज को चलाती है जो कि सलिण्डर के भीतर विशेषता से अधिक ताप की वायु की परिस्थितियां उत्पन्न करती है। इस सिद्धान्त के अनुसार वालवों के खुलने का समय बदलता रहता है और इन्लैट वालव काफी देर से खुलते हैं। जब वालव खुलता है तो भीतर प्रविष्ट होती हुई वायु का ताप बहुत अधिक लगभग २०० दर्जे फार्न हीट तक पहुंच जाता है और इस प्रकार बिना किसी बाहरी गर्मी के इंजन को स्टार्ट करने में सहायता देती है। कई एक इन्जनों में जिन का कम्सचन चैम्बर दो भागों में बनी हुई हो एक भाग स्टार्टिङ्ग के लिए बन्द कर दिया जाता है हाथ से आपने आप काम करने वाले कण्ट्रोल द्वारा इस प्रकार बहुत अधिक

दबांव उत्पन्न हो जाता है। जब तक यह कन्ट्रोल अपनी ठीक स्थिति पर वापिस न लाया जाए।

चित्र नं० ५२ में २७ ब्रेक हौरस पावर दो सलिण्डर के सैन्टीनल गैञ्ज इंजन का स्टाटिंग दिखाया गया है।

चित्र नं० 52 सैन्टीनल गैन्ज़ दे सिलिंडर इन्जन का स्टारटिंग

A=सलाइडिंग अर्थात् फिसलने वाली कैमशैफट का कंट्रोल
B=चलाने और बन्द करने का लीवर
C=गवर्नर D=इन्जैकशन टायमिंग कंट्रोल
E=रफतार को कंट्रोल करने वाली डिसक सहित

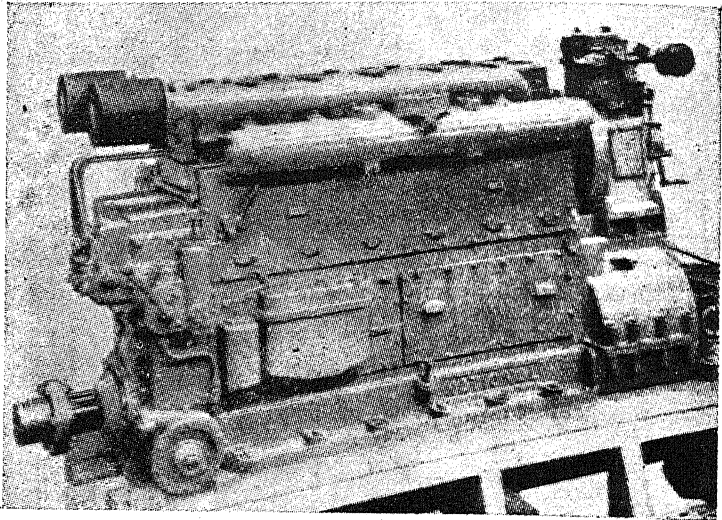
डी कम्परैसरज़—इन्जन को चालू करते समय जब करैंक शैफ्ट को घुमाया जा रहा हो उस समय तक कम्प्रैशन को कम रखना अच्छा होता है। जब तक कि करैंक शैफ्ट काफ़ी रफ़तार से न घूमने लग जाए। वरन् करैंक शैफ्ट घुमाने में अधिक जोर लगता है। इस अभिप्राय के लिए ऐसा प्रबन्ध करना पड़ता है जो या तो इन्लैट वालव को या इगज़ास्ट वालव को अपने स्थान से हटाए रखता है। इसे कम्प्रैं-सर कहते हैं। अब इंजन को चलाने का प्रभाव यह है कि पहले ससिलण्डर को कम्प्रेशर में कम करना (२) करैंक शैफ्ट को एक जैसी रफतार से चलाना (३) कम्प्रेशन को फिर से ठीक करना तब इंजन स्टार्ट हो जाता है। करैंक शैफ्ट को अपनी चालू रफतार के लग भग १० वें भाग तक घुमाना चाहिए जब कि इंजन अपने जोर से चलने लग जाए। फ्लाई व्हील के बोझ का करैंक शैफ्ट के घुमाने पर काफी प्रभाव पड़ता है। यदि इस का बोझ अधिक होगा तो करैंक शैफ्ट की काफी रफतार प्राप्त करने के लिए बड़ा यत्न करना पड़ेगा परन्तु एक बार जोर से करैंक शैफ्ट को घुमा देने से यह काफी देर तक अपने आप ही घूम सकेगी और इस प्रकार पिस्टन कई कम्प्रेशन स्टरोक पूरे कर पाएगा। यदि फ्लाई व्हील का बोझ कम हो तो करैंक शैफ्ट को घूमायें। थोड़ा ज़ोर लगेगा परन्तु वह जोर से घूमती हुई शीघ्र ही बहुत कम्प्रेशन उत्पन्न करके इंजन को शीघ्र स्टार्ट कर सकेगी। फ्लाई व्हील का बोझ भिन्न २ स्थितियों के लिए मुखतलिफ हो

सकता है परन्तु इंजन को स्टार्ट करने के प्रबन्ध फ्लाई व्हील के बोझ के अनुसार होंगे।

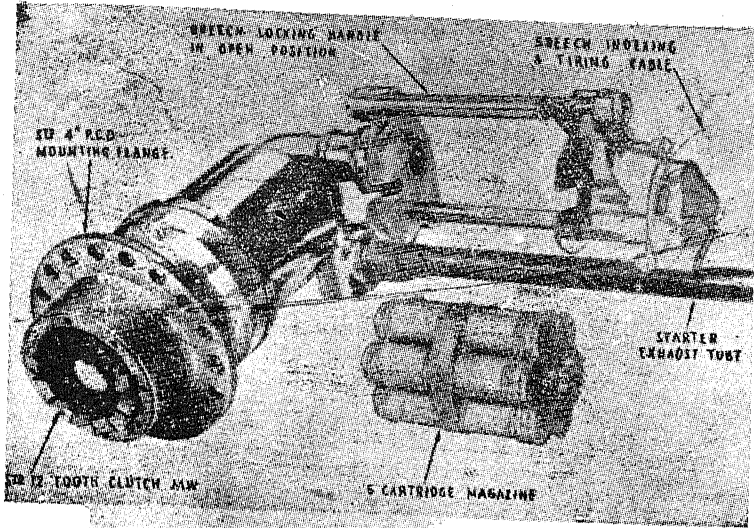
सलिण्डरों की संख्या और शफ्ट के करैंकस पर भी शैफ्ट को घुमाने के लिये जोर निर्भर होगा। करैंक शैफ्ट को हाथ से घुमाने का ढंग बड़ा सादा है। और आम तौर पर एक सलिण्डर के हौरिजैंटल 12 हौरस पावर तक के इंजनों के लिए एक आदमी ही घुमा सकता है। बीस हौरस पावर तक के इंजन की करैंक शैफ्ट को घुमाने के लिये दो आदमी चाहियें। करैंक शैफ्ट के घुमाने की रफतार 90 से 120 चक्र फी मिन्ट तक होती है। अधिक सलिण्डरों के इंजनों में एक मनुष्य 4 इञ्च बोर और 6 स्ट्रोक के इञ्जन को चला सकता है। बड़े इञ्जन भी हाथ से चलाए जा सकते हैं। यदि डी कम्प्रैसर साथ प्रयुक्त किया जाए। गाड़ियों के इञ्जनों के लिए पृथक् २ सलिण्डरों के लिये या दो दो के लिये D कम्प्रैशर प्रयुक्त किये जा सकते हैं, ता कि करैंक शैफ्ट को घुमाने वाले आदमी को केवल एक या दो सलिण्डरों के बल का मुकाबला करना पड़े।

दूसरा ढंग इञ्जन को स्टार्ट करने का इनरशीया स्टार्टर कहलाता है। इसमें फ्लाई व्हील एक केस के अन्दर विद्यमान होता है और इस फ्लाई व्हील को गरारियों द्वारा हैंडल से घुमाया जाता है। हैंडल को 100 चक्र फी मिन्ट की रफतार से घुमाने पर फ्लाई व्हील लग भग 1000 चक्र फी मिन्ट की रफतार

से घूमता है। एक लैंच के द्वारा इस घूलते हुए फ्लाई ह्वील की शक्ति एक दाने दार चक्र द्वारा इंजन के फ्लाई ह्वील को पहुंच जाती है। बहुत बड़े इंजनों को स्टार्ट करने के लिए इन दोनों में से कोई भी ढंग काम नहीं दे सकता। एक छोटा पैट्रोल इंजन या आयल इञ्जन बड़े इञ्जन को स्टार्ट करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। छोटा इञ्जन चालू होकर एक दन्दाने दार चक्र द्वारा जिस के दन्दाने फ्लाई ह्वील की गरारियों के साथ फंसते हैं बड़े इञ्जन के फ्लाई ह्वील को घुमा देता है। छोटे इंजन और पिनियन के मध्य लंच लगाया जाता है। कई बार छोटे इंजन का सम्बन्ध सीधे ही बड़े इंजन के साथ होता है और कई बार जंजीर या पटे द्वारा पिनियन को चलाता है। एक और उपाय बड़े इंजन के फ्लाई ह्वील पर रगड़ से ही चलाने का है। आयल इंजन की करैन्क शैफ्ट को हाईड्रोलिक एनरजी पहुंचा कर करैन्क शैफ्ट की काफी रफतार उत्पन्न करली जाती है। इस प्रकार का बरजर हाई ड्रोलिक स्टार्टर है जिस में दो विपरीत दिशाओं में चलते हुए हाई ड्रोलिक पिस्टन एक पिनियन को घुमाते हैं जो कि इंजन को करैन्क शैफ्ट के साथ सम्बन्धित होती है। एक फ्री ह्वील यन्त्र द्वारा इस प्रकार का प्रबन्ध पहले पहल फ्रॉंस में प्रयुक्त किया गया है।

चित्र नं० 53 में 5 ब्रेक होरस पावर का एक सलिण्डर का आयल इंजन 132 हौरस पावर के इंजन को चलाने के लिए प्रयुक्त किया गया दिखाया गया।

चित्र नं० 53 कवैन्टी विक्टर 5–7 ब्रेक हौरस पावर एक सिलिंडर का इन्जन जो 132 ब्रेक होरस पावर नैशनल इन्जन को चलाने के लिए जजीर द्वारा प्रयोग में लाया जाता है

कारटरिज स्टार्टिंग सिस्टम

200 ब्रेक हौरस पावर तक के आयल और पैट्रोल इंजनों को स्टार्ट करने के लिए कालटरिंग स्टार्टर प्रयुक्त किया जाता है। यह जहाजों के और स्थायी इंजनों ट्रांसपोर्ट अथवा गाड़ियों के इन्जनों आदि के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। इस प्रकार के स्टार्टर के भाग चित्र नं० 54 में दिखाए गये हैं।

चित्र नं० 54 कारट्रज स्टारटर के भाग

इस स्टार्टर का सिद्धान्त यह है कि केवल एक बार ही करैंक शैफ्ट को घूमाने के लिए धक्का दिया जाए। इस लिये इसका प्रभाव बहुत जल्दी होता है। यह प्रभाव बहुत तेज होता है। ड्राइविंग डौग की तीन की गीयर रेशों मिल सकती है। स्टार्ट "ज" का घुमाव स्पलाइन के प्रबन्ध के अनुसार होता है। क्लच "ज" का घुमाव 400, 500 और 600 दर्जे होता है। अधिक से अधिक टारक 650, 550 और 450 फुट पौंड तक होती है। जब कारतूस चलाया जाता है तो उत्पन्न हुई गैसे स्टार्टर के सलिण्डर में प्रविष्ट होती है जो कि पिस्टन को धकेलती है। पिस्टन की यह चाल स्टार्टर डौग को घुमाती है। पिस्टन की पहली ही चाल

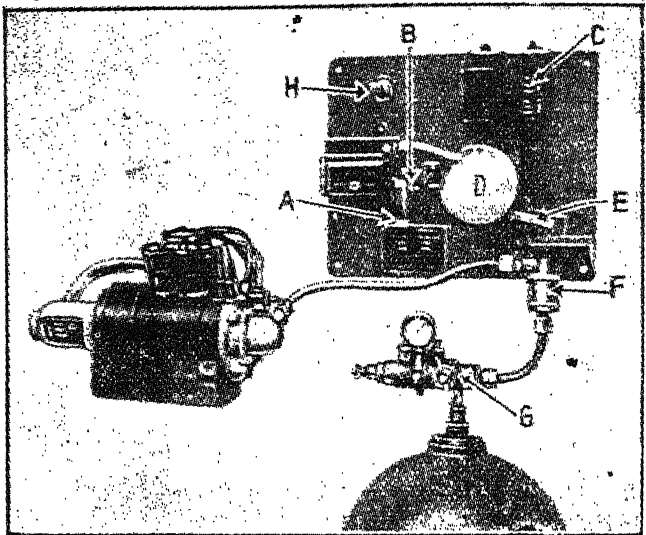
स्टार्टर "ज" को इंजन के साथ फंसाती है। यह काम थोड़े ही दबाव पर होता है। जिसके बाद टारक बढ़ती जाती है। जब पिस्टन अपने स्ट्रोक के अन्त पर पहुंचता है तो एगजौस्ट वालव अपने आप ही खुल जाता है और सारी गैस बाहर निकल जाती है। स्टार्टर का "ज" इंजन से भिन्न हो जाता है और पिस्टन एक ज़ोर दार स्प्रिंग द्वारा अपने स्ट्रोक की चोटी पर वापिस आ जाता है। उस समय एगज़ौस्ट वालव बन्द हो जाता है और स्टार्टर दूसरे साइकल के लिए तय्यार हो जाता है। पुश बटन दूसरे कारतूस को चलने के स्थान पर ले आता है।

इलैक्ट्रिक स्टार्टिंग

सबसे अधिक प्रसिद्ध स्टार्टिंग का तरीका इलैक्ट्रिक मोटर का है। इस मोटर के आरमेचर शैफ्ट पर एक पिनियन अर्थात् दंदाने दार चक्र मौजूद होता है. जिसके दंदाने फ्लाई व्हील की गरारी के साथ फंसते हैं। मोटर को चलाने के लिए 12 से 24 वोल्ट तक का इलैक्ट्रिक प्रैशर आम तौर पर प्रयुक्त होता है। परन्तु कई बार केवल छः वोल्ट ही प्रयुक्त किए जाते हैं। करैन्ट की स्विच × दबाने पर मोटर का आरमेचर घूमने लग जाता है और पिनियन उस आरमेचर की शैफ्ट पर बनी हुई बलदार भरी के साथ चलता हुआ फ्लाई व्हील की गरारी में फंस जाता

है। जब इंजन चलने लगता है करैन्ट बन्द कर दी जाती है। आरमेचर ठहर जाता है और पिनियन गरारी से निकल कर वापिस अपनी स्थायी जगह पर आ जाती है। आम तौर पर सीरिज़ वाऊंड D. C. मोटर इन्जनों को चलाने के लिए प्रयुक्त की जाती है। बिजली घरों में जहां बिजली के जनरेटर बिजली के डीज़ल इंजनों द्वारा चलते हैं इसी जनरेटर पर एक स्टार्टिंग वाइंडिंग भी लगाई जाती है। उसको बैट्री से करैन्ट देकर बतौर मोटर चला दिया जाता है। ता कि उसके जोर से इंजन चालू हो जाए। जब इंजन और डायनेमो ठीक चालू हो जाते हैं तो इसी फाज़तू वाइंडिंग में उत्पन्न हुआ वोल्टेज़ बैट्री को चार्ज करने के लिए प्रयुक्त होता रहता है। 500 ब्रेक हौर्स पावर तक के इंजन बिजली द्वारा स्टार्ट किए जा सकते हैं। उस समय दो मोटरें 24 वोल्ट पर चलने वाली प्रयुक्त की जाती हैं। यदि 64 वोल्ट की बैट्री प्रयुक्त की जाए तो 1500 सौ ब्रेक हौर्स पावर तक का इंजन ऐसे ही ढंग से चलाया जा सकता है। दबाई गई हवा का प्रयोग इन्जन को स्टार्ट करने के लिए इन्जन की बनावट के आरम्भ से ही होता रहा है। इसके प्रयोग के दो ढंग हैं। मोटर में यह इंजन के सलिण्डरों में ही पिस्टन को पावर स्ट्रोक की तरह धकेलने के लिए जब तक कीं कम्बसचन शुरू न हो जाए। हवा से चलने वाली मोटर जैसा कि चित्र नं० 55 में दिखाया गया हैं। 150 से 450 A. P. S. I तक दबाव पर हवा प्रयुक्त

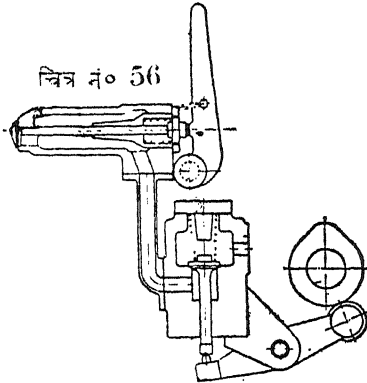
की जाती है। यह इंजन को अपने पूरे कम्प्रैशन पर चलाती है। हवा का खर्च कम है और इंजन शीघ्र ही चल पड़ता है। क्योंकि कोई दबी हुई हवा कम्बसचन चैम्बर को ठण्डा नहीं कर पाती न ही किसी एक या अधिक सलिण्डरों में स्टार्टिंग वालव की आवश्यकता होती है। एयर मोटर के सलिण्डर Y के ढंग पर बनाए जाते हैं और मोटर इंजन को फिसलने वाली पिनियन द्वारा चलाती है।

चित्र नं० 55 विलियम और जेमज़ का अपने आप काम करने वाला वायु द्वारा स्टार्ट करने का सिस्टम

A—कंट्रोल स्विच B=सफटी केच वज़न (D) को कायम

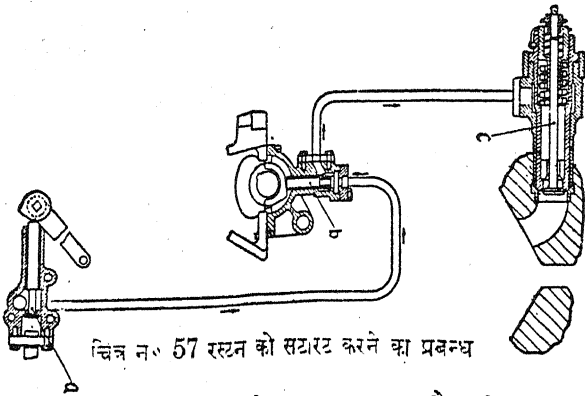
रखने के लिए जो कि A द्वारा काम करता है C=सौलीनायड D=वज़न जो एयर सटार्टिंग लीवर को (E) को चलाता है— F=एयर सटार्टिंग वालव G=रीसीवर पर बंद करने का वालव H=इन्डीकेटर लैम्प—एयर मोटर बायें हाथ पर दिखाई गई है—

बड़े इंजनों में सीधे ही वायु से चलाने का ढंग आम प्रयोग में लाया जाता है। हवा एक या अधिक रिसीवरों में 250 से 250 P. S. T तक प्रैशर पर जमा रखी जाती है। प्रत्येक के साथ एक स्टाप वालव एक रिलीफ वालव और प्रैशर गैज लगाए जाते हैं। एक फालतू कम्प्रैसर द्वारा वायु दबाई जाती है। यह कम्प्रेसर या तो अपने पृथक इंजन से या इलैक्ट्रिक मोटर से या बड़े इंजन से ही चलाया जाता है। कई बार इंजन के एक या दो सलिएडरों को ही बतौर कम्प्रैसर प्रयुक्त कर लिया जाता है। इस बैक चार्जिंग के ढंग में एक सलिएडर के हौरीज़ैंटल इंजन को पूरी रफ़तार पर चलाया जाता है या तेज़ रफ़तार के इंजन को कुछ कम रफ़तार पर। जिस सलिएडर या सलिएडरों को बतौर कम्प्रैसर प्रयुक्त करना हो, उनको तेल की स्पलाई रोक दी जाती है। और सलिएडर हैड का स्टार्टिंग वालव कम्प्रैशन स्टरोक पर खुल जाता है ताकि वायु रिसीवर में प्रविष्ट हो सके। यूं ही इंजन की रफ़-

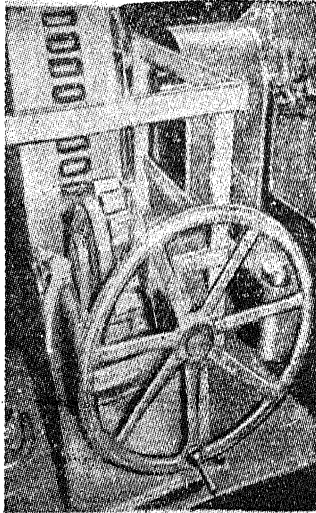
तार कम होती है। यह हवा का निकास बन्द किया जा सकता है ताकि इंजन के सलिण्डरों को तेल की स्पलाई फिर से जारी हो जाये और इंजन की रफ़तार फिर पूरी हो जाए। तब फिर रिसीवरों के लिए वायु का निकास जारी किया जा सकता है। डायरेक्टर एयर स्टार्टिंग की एक किस्म में वायु रिसीवर से एक ठीक समय पर खुलने वाले डिस्ट्रीब्यूटर को दी जाती है, जो कि कैम शफ्ट द्वारा चलता है। यह डिस्ट्रीब्यूटर प्रत्येक सलिण्डर को उनके फायरिंग आर्डर के अनुसार करन्ट वायु भेजता है। इस वायु के प्रविष्ट होने के लिये स्वयं काम करने वाले ऐसे वालव प्रयुक्त किये जाते हैं जो कि वायु को वापिस लौटने नहीं देते। जब इंजन के स्टार्टिंग सलिण्डर थोड़े हों तो हवा के प्रयोग से स्टार्ट होने से पहले फ्लाई व्हील को एक विशेष स्थिति पर लाना पड़ता है। किन्तु जब उसे अधिक सलिण्डर हों और प्र येक के साथ स्टार्टिंग वालव हो तो चलाने स पहले फ्लाई ह्वील को किसी विशेष स्थिति में लाने की आवश्यकता नहीं होती। हवा से चलाते समय सलिंडरों को तेल की स्पलाई के बन्द कर देने का प्रबन्ध विद्यमान होना चाहिये। ताकि सलिण्डर में आग लगने के काबिल चार्ज को सलिण्डर में दाखिल होने से रोका जा सके। एक और ढंग जो कि आम प्रयोग में लाया जाता है में डिस्ट्रीब्यूटर के स्थान पर मशीनी ढंग से चलने वाले वालव प्रयुक्त कये जाते हैं। यह केवल उसी समय अमल में आते हैं जब कि स्टार्टिंग के लिये वायु खुली हो। वायु इंजन

को चलाने के लिये उस समय तक छोड़ी जाती है जब तक कि उचित रफ़तार प्राप्त न हो जाये तब वायु बन्द कर दी जाती है। तेल छोड़ दिया जाता है और इंजन चल पड़ता है। कई इंजनों के साथ स्टार्टिग के समय D कम्प्रैसर का भी प्रबन्ध होता है और कई एक पूरे कम्प्रैशन पर ही चलते हैं।

चित्र नं० 56

नैशनल इन्जन का बैक चारजिंग वालव डिस्ट्रीब्यूटर।

हाथ से काम करने वाले लीवर द्वारा यह वालव खोला जाता है. टायमिंग वालव लीवर पर रोलर कैम के रास्ते से बाहर धकेला हुआ टायमिंग वालव का बतौर नौन रीटर्न वालव के इस्तेमाल होने की आज्ञा देता है। इन्जन वायु को केवल उस समय रीसीवर में जाने देता है जब कि सिलिंडर का प्रैशर रीसीवर प्रैशर से अधिक हो

चित्र नं० 57 स्टन को सटारट करने का प्रबन्ध

A= मास्टर वालव B=कंट्रोल वालव C= नौन रीटनर वालव

चित्र नं० 58

चक्कर की किस्म का रुकावट मोटर जो कि सटारटिंग के समय बचाव के लिये अपने आप सम्बन्ध तोड़ देता है

अपने आप स्टार्ट होने का प्रबन्ध

आज कल के इन्जनों में ओटोमैटिक सिस्टम प्रयुक्त किया जाता है। उन के साथ दूर से कन्ट्रोल होने वाले स्टार्टिंग सिस्टम का प्रबन्ध होता है। करैन्क शैफ्ट को घुमाने के लिए या तो बिजली या कम्प्रैसर वायु का प्रयोग किया जाता है। जब इन्जन को स्टार्ट करने के लिए बिजली प्रयुक्त की जाती है तो ये या तो ओटोमोबायल टाइप स्टार्टर मोटर अर्थात् मोटर गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाली स्टार्टर मोटर द्वारा यह इन्जन से चलने वाले डायनेमो द्वारा प्रयुक्त होती है। दोनों दशाओं में बिजली एक बैट्री से प्राप्त की जाती है। परन्तु बड़े इन्जनों में बैट्री पर निर्भर न रहते हुए कम्परैसड धायु भी प्रयुक्त की गई है। कन्ट्रोल के सिर पर कई प्रकार के प्रबन्ध प्रयुक्त किए जाते हैं। इन्जन के सिरे पर भी कई प्रकार के प्रबन्ध प्रयुक्त किए गए हैं। इन में से एक जो कि 55 ब्रेक हौरस पावर फी सलिण्डर के अंग्रेजी सैट में प्रयुक्त किया गया है और जिस में कन्ट्रोल के लिए बिजली प्रयुक्त की गई है और इन्जन की करैंक शैफ्ट को घुमाने के लिए कम्परैसड वायु की शक्ति प्रयुक्त की गई है, चित्र नं० 59 में दिखाया गया है। इन्जन तीन सलिण्डर का 600 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलने वाला और 165 ब्रेक हौरस पावर का है। जिस का प्रत्येक सलिण्डर कुतर में 10 इंच है और पिस्टन का स्टरोक 12 इंच है। इसके साथ बराहे रास्त सम्ब-

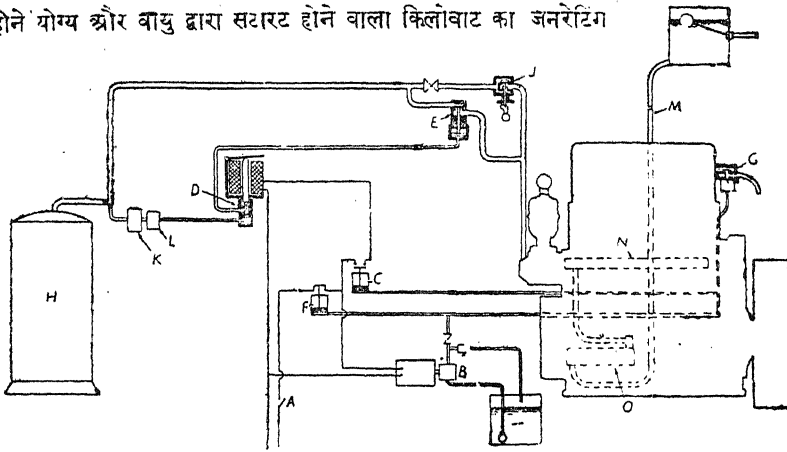
न्धित 100 किलो वाट का D. C जनरेटर है। जो कि 230 वोर्ट पर 435 एम्पीयरस करैन्ट पैदा कर सकता है। स्विच बोर्ड औपरेटर जब अपने जनरेटिंग सैट को चालू करना चाहता है तो वह बटन (A) ए को दबाता है और इस समय तक दबाए रखता है जब तक कि स्विच बोर्ड पर रोशनी होकर उसे इंजन के चालू हो जाने का पता नहीं लग जाता। सब से पहले लुब्री-केटिंग आयल पम्प भी जो कि एक बिजली की मोटर द्वारा चलता है चलने लगता है और इन्जन में लुब्री केटिंग तेल का प्रैशर बढ़ाता है। यह पम्प इन्जन से चलने वाले बिजली के यूनिट से बिल्कुल भिन्न है। जब लुब्री केटिंग आयल का प्रैशर 5 P. S. I तक बढ़ जाता है तो इस तेल से स्विच C (सी) बन्द हो जाती है जो कि इलैक्ट्रो न्यूमैटिक वालव D (डी) को बिजली को तारों के साथ जोड़ देता है। इस वालव में से गुजरती हुई वायु जो कि रिसीवर H (एच) से आती है का प्रैशर 300 P. S. I से घट कर 50 P. S. I रह जाता है। यह कमी वालव K (के) द्वारा लगाई जाती है। इस के बाद एक वालव 100 P. S. I के दबाव पर रहता है। इस इलैक्ट्रो न्यूमैटिक वालव से कम्प्रैशर की हवा ओटोमैटिक स्टाटग वालव E (ई) को जाती है, जो कि खुल जाता है और वायु को पूरे रिसीवर प्रैशर पर E (ई) में से गुजर कर हवा को दाखिल होने देने वाले इन्जन के वालवों में जाने की आज्ञा देता है। उस समय इन्जन चल पड़ता है। इतने में बिजली के जनरेटर का वोल्टेज

पूरी मात्रा पर पहुंच जाता है और ओटोमैटिक सरकट ब्रेकर काम करने लग जाते हैं। लुब्रीकेटिंग तेल के चक्र में प्रैशर पैदा हो जाता है और दस P. S. I के प्रैशर पर एक और तेल द्वारा चलने वाली स्विच एफ (F) खुल जाती है जिससे लुब्रीकेटिंग तेल के बो (B) और इलैक्ट्रो न्यूमैटिक वालव डी (D) को करैन्ट बन्द हो जाती है। लुब्रीकेटिंग तेल का प्रैशर इन्जन द्वारा चलने वाले पम्प पर निर्भर हो जाता है। ठण्डा करने वाले पानी के सिस्टम में पानी को बाहर निकालने वाला वालव जी (G) तेल के प्रैशर द्वारा कन्ट्रोल होता है। जब इन्जन चालू हो जाता है तो यह वालव खुल कर पानी के टैंक से पानी के चक्र को आरम्भ कर देता है। जब इन्जन बन्द कर दिया जाता है तो तेल का कम होता हुआ प्रैशर इस पानी के निकास के वालव को स्प्रिंग द्वारा धीरे २ बन्द कर देता है। और पानी बहना बन्द हो जाता है। परन्तु पानी की जैकिटस भरी रहती हैं ताकि इन्जन के दोबारा स्टार्ट होने के समय पानी का बहाव फिर जल्दी से आरम्भ हो जाए। यह पानी के बहाव का सिस्टम ऊंचे रखे हुए वालव से आरम्भ होता है और इस में से पानी नल एम (M) और तेल को ठण्डा करने वाले आयल कूलर में से गुजर कर इंजन के वाटर इन्लैट मैनीफोल्ड (N) को जाता है इस प्रकार के इंजन स्टार्टर का सब से बड़ा लाभ यह है कि इंजन की रफ़तार धीरे २ बढ़ती है। यह रफ़तार एक दोहरे पिस्टन द्वारा बढ़ाई जाती है। यह पिस्टन गर्वनर के खोल के

समीप ही लगाया जाता है। लुब्रीकेटिंग तेल के बढ़ने हुए प्रैशर के प्रभाव से पहले एक पिस्टन उठता है और फिर दूसरा जो कि एक लीवर के बाजू को हरकत में लाता है। एक जोड़ द्वारा इंजन की रफ़तार के कन्ट्रोल रोड के साथ जकड़ा होता है। इस अमल से रैक रोड अधिक खुल जाता है। और जलने वाला तेल अधिक मात्र में प्रविष्ट होने लगता है। जब तक कि सैन्टरी फ्यूगल गर्वनर अपना काम करने नहीं लगता और इंजन की रफ़तार 600 चक्र की मिन्ट पर बान्ध नहीं देता। इस यन्त्र का काम बड़ा आवश्यक है। क्योंकि इससे सलिण्डर प्रैशर ठीक तरह बंधे रहते हैं। जब इंजन चलता है तो तेल और पानी पहले ही चक्र लगा रहे होते हैं इसलिये इसको रफ़तार पकड़ने में कोई देर होने की सम्भावना नहीं रह जाती। इस प्रकार अपने आप काम करने वाले स्टार्टर के लगाये जाने से आम दस्ती कन्ट्रोल पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। केवल रिसीवर और स्टार्टिंग वालव (J) जे के मध्य लगे हुये स्टाप काकको खोलने की आवश्यकता होती है। जिसे स्टार्टर पौज़ीशन पर कर दिया जाता है। जब कि जलने वाले तेल की मात्रा को हीनाधिक करने वाला हैंड कंट्रोल उचित स्थान पर कर दिया जाता है। इंजन को आमतौर पर दस्ती कन्ट्रोल द्वारा ठहराया जाता है।

सैमी डीज़ल इंजन अर्थात कम कम्प्रैशन के आयल इंजन

यह अब कम प्रयुक्त होते हैं, फिर भी इस स्टार्टिंग के लिये कुछ वर्णन किया जाता है। इनमें कम्प्रैशन के बाद हवा और तापमान क्योंकि कम होता है इसलिये यह बाहरी गर्मी की सहायता के बिना ठण्डे चालू नहीं हो सकते। इस लिये इनके कम्बसचन चैम्बर को गर्म करने के लिये आमतौर पर ब्लो-लैम्प प्रयुक्त किया जाता है। जिसकी लाट कम्बसचन चैम्बर के बालब को बाहर से गर्म करती है। जिस समय यह अधिक गर्म हो जाए तो इंजन की करैंक शैफ्ट को घुमाया जाता है। जब इंजन एक बार चालू हो जाए तो फिर बाहर से गर्म करने की आवश्यकता नहीं रहती।

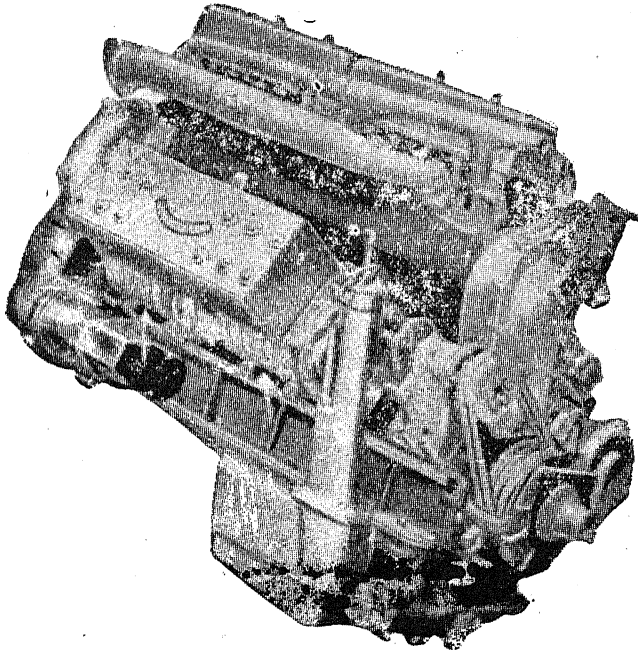
चित्र नं० 59 अंग्रेज़ी इन्जनों में बिजली से चलने वाला दूर से कंट्रोल होने योग्य और वायु द्वारा सटारट होने वाला किलोवाट का जनरेटिंग

पांचवां अध्याय
प्रैशर चार्जिंग

इंजनों के सलिण्डर के भीतर प्रैशर को बढ़ा कर इसके पावर आउट पुट को बढ़ाने के लिये करैंक शैफ्ट की रफ़तार को बढ़ाये बिना दो अन्य उपाय हैं। एक तो तेल और वायु की निस्बत को बढ़ा कर परन्तु यह प्रायः इंजनों में सरलता से नहीं हो सकता। दूसरा उपाय यह है कि बाहर से कम्प्रेस की हुई वायु इंजन को दी जाए ताकि हर एक साइकल में अधिक तेल खर्च हो सके। इसको प्रैशर चार्जिङ्ग कहा जाता है। डीज़ल इंजन बनाने वाले कारखानादार यह उपाय विशेषकर 4 स्ट्रोक इंजनों में अधिक से अधिक प्रयोग में ला रहे हैं। 4 स्ट्रोक इंजन 2 स्टरोक इंजनों के सामने में पावर उत्पन्न करने के लिहाज से स्वभाविक रूप से ही दुर्बल है। प्रैशर चार्जिङ्ग से 4 स्ट्रोक के इंजनों के पावर आउट पुट में जो बढ़ाव घटाव होता रहता है उसे कम करते हैं। सकशन स्ट्रोक के अन्त पर सलिण्डर पूरी तरह ताज़ी हवा से भरा नहीं होता, क्यों कि जो ताज़ी हवा इंजन बाहर से चूसता है उसके साथ पहले साइकल कि बची खुची गैसें मिलकर उसको हल्का कर देती हैं। दूसरे यह गैसें उस

हवा को गर्म कर देती हैं। तीसरे थरोटलिंग और वायु के आने के मार्ग की रगड़ की रुकावट से दबाव कम होता जाता है। पहले ही कम्प्रैस की हुई हवा और अगर उचित हो तो ठण्डो की हुई इंजन को देने से जलने के लिये प्राप्त होने वाली वायु का बोझ अधिक हो जाता है। यदि इन्लैट और एगज़ौस्ट वालव का खुलना एक दूसरे के साथ टकराए तो आने वाली वायु के बल से सारी बची खुची गसें निकल जाती हैं। इस प्रकार सलिण्डर इन गसों से साफ हो जाता है और कम्प्रैसर चैम्बर के सारे भाग ठंडे हो सकते हैं। प्रैशर चार्जिग का सब से बड़ा लाभ यही है कि एक इंजन के आउट पुट को बढ़ाया जा सकता हैं। या आवश्यक आउट फुट प्राप्त करने के लिये छोटा इंजन प्रयुक्त किया जता है। परन्तु इसके अतिरिक्त और भी छोटे २ कई लाभ हैं। प्रैशर चार्जिङ्ग सलिण्डर के पूरे साइकल का औसत प्रैशर बढ़ा देता है। और इस प्रकार अधिक बोझ में आने वाली वायु के साथ अधिक तेल जलाया जा सकता है। परन्तु तापमान और गर्मी के जोर पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। इसलिये ठण्डा करने वाले पानी को जो गर्मी पहुंचती ह उसकी मात्रा में भी कोई अन्तर नहीं पड़ता है। इस लिये व्यर्थ जाने वाली गर्मी की मात्रा फी सदी कम हो जाती है। अर्थात इंजन को थरमल एफीशैन्सी बढ़ जाती है। एगज़ौस्ट अर्थात जली हुई गसों में गर्मी की मात्रा बढ़ जाती है, परंतु उनके दर्जा ताप में बढ़ाव नहीं होता। इस प्रकार उन गैसों में से कारआमद गर्मी

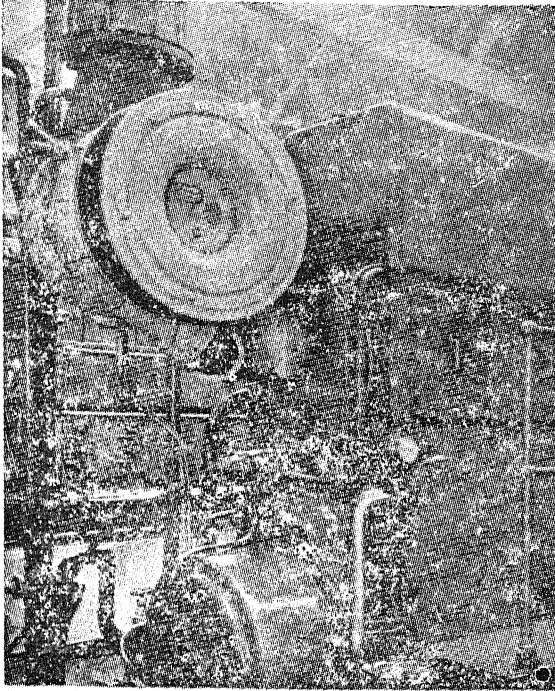
अधिक मात्रा में मिल सकती है। आम इंजनों के सामने में प्रैशर चार्जड इंजनों में तेल और वायु की अपेक्षा कम रहेगी। इसलिये ईंधन के जलने का समय कम हो जाता है और उत्पन्न हुई गैस के विस्तार का समय बढ़ जाता है। सलिण्डर के जली हुई गैसें से साफ हो जाने के कारण और कम्बसचन चैम्बर के सारे भागों के ठण्डा होने के कारण वायु हल्की नहीं हो सकती और गर्म नहीं हो सकती। तथा वायु में ऑक्सीजन की फी सदी साफ वायु जितनी ही रहती है। जिसके कारण तेल जलने में तेजी हो जाती है। सलिंडर में जलने के लिये जो तेल और हवा की मिलावट पहुंचती है उसका तापमान कम रहता है। जिसके कारण पावर आउट पुट लगभग 10 फी सदी बढ़ जाता है। इन्जन की भीतरी रगड़ का सामना करने के लिए जो शक्ति खर्च होती है उस में प्रैशर चार्जिंग से कोई अन्तर नहीं पड़ता। इस लिए इन्जन की मकैनिकल एफीशैंसी भी बढ़ जाती है। कनैक्टिंग रोड और करैंक शैफ्ट की मकैनिकल शक्ति भी सीमा के भीतर ही रखी जा सकती हैं। इन्जैक्शन के अमल इस प्रकार पर कन्ट्रोल करते हुए कि अधिक से अधिक प्रैशर में अधिकता न होने पाए इन्जन में जो लुब्रीकेटिंग तेल खर्च होता है उसकी मात्रा अधिकतर उसकी रफ़तार पर ही निर्भर होती है। उसके आउट पुट पर नहीं। इस लिए प्रैशर चार्जिङ्ग से लुब्रीकेटिंग तेल का खर्च फी ब्रेक हार्स पावर कम हो जाता है। प्रैशर

चार्जिंग के लाभ वर्णन करने के पश्चात् यह प्रश्न उत्पन्न होता है कि "क्या यह लाभ प्राप्त करने के लिए प्रैशर चार्जर को चलाने के लिए जो पावर खर्च होगी वह उचित है ?" और क्या फी ब्रेक हौरस पावर आवर उतना ही तेल का खर्च करते हुए हमें अधिक आउट पुट मिल सकेगा ? इन्जन का कारआमद आउट पुट उसकी पैदा करदा मकनिकल हौरस पावर से कम होता है। अर्थात् उसकी शैफ्ट की पुली पर जो हौरस पावर हमें मिल सकती है वह तेल के जलने से उत्पन्न होने वाली हौरस पावर से कम होती है। क्योंकि इन्जन की भीतरी बाधाओं में कुछ पावर नष्ट हो जाती है। इसी प्रकार कुछ पावर प्रैशर चार्जर को चलाने में भी खर्च होगी जो कि इन्जन की ब्रेक हौरस पावर को कम करती है। प्रैशर चार्जिंग के लिए कमप्रैसड वायु प्राप्त करने के लिए आम तौर पर या तो एगजौस्ट गैसों में विद्यमान एनरजी को प्रयुक्त किया जाता है या इन्जन की पावर आउट पुट का कुछ भाग मकैनिकल या इलैक्ट्रीकल बलोअर को चलाने के लिए प्रयुक्त किया जाता है या इन्लैट वाल्व की चाल विशेष रूप से रखने और लम्बे इंडैक्शन पाइप के प्रयोग से जिस समय इन्जन का सक्शन स्टरोक आरम्भ होता है तो उस के पहले भाग में सलिण्डर के भीतर कुछ सीमा तक खलाप उत्पन्न हो जाता है और जिस समय वायु का इन्लैट वाल्व पूर्ण रूप से खुल जाता है तो वायु के प्रविष्ट होने की रफ़तार बहुत तेज़ हो जाती है। इस लिए सक्शन पाइप में से गुज़रने

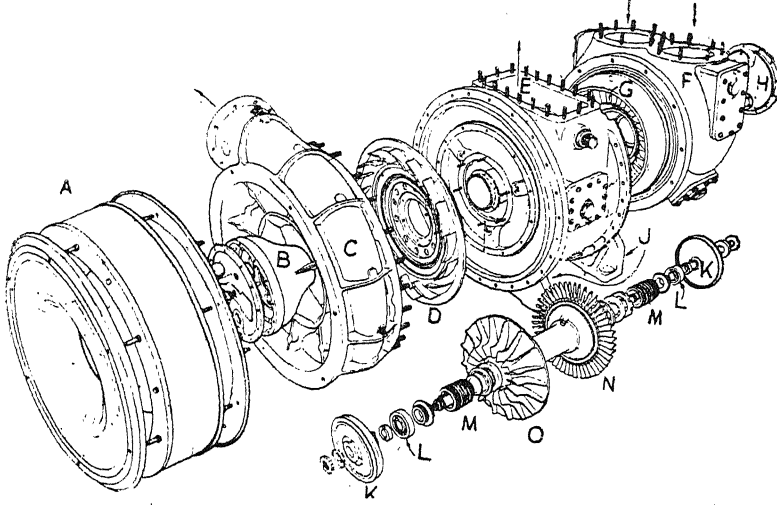
वाली वायु की काइनैटिक एनरजी बहुत होने के कारण सुपर चार्जिंग का प्रभाव पैदा करती है। इस को रैमिंग पाइप सिस्टम कहते हैं। और एक सार रफतार पर चलने वाले इन्जनों पर लागू होता है। इस सिस्टम से लगभग तीस फी सदी पावर आउट पुट बढ़ जाता है। चित्र नं० 60 में छः सलिण्डर 150 ब्रेक हौरस पावर 1750 चक्र फी मिनट के करासले चार स्टरोक इन्जर पर प्रैशर चार्जिंग का प्रबन्ध दिखाया गया है। दो तीरों के चिन्ह मार्शल कम्प्रैशर को प्रकट करते हैं।

चित्र न० 60 6 सिलिंडर 50 ब्रेक हारस पावर किरोसले इन्जन का मारशल कम्परेशर जों तीरों के निशान से प्रतीत होते हैं

एगजौस्ट टरबो सिद्धान्त

बूची और नेपियर ने एगजौस्ट गैस द्वारा चलने वाली ट्रबाइन सैन्टरी फ्यूगल एयर कम्प्रैसरस को चलाने के लिए प्रयुक्त की। इस सिस्टम में इंजन के सारे सलिण्डरों के लिए एक ही टरबाइन बलोअर सैट लगाया जाता है। परन्तु वी (V) प्रकार के या बहुत बड़े इन्जनों में दो या अधिक बलोअर भी प्रयुक्त हो सकते हैं। अधिक सलिण्डर के इन्जनों में एगजौस्ट गसों का पाइप इस प्रकार छोटे २ भागों में बाँटा जाता है कि एगजौस्ट पाइप में इन्जन और ट्रबाइन के मध्य प्रैशर का बढ़ाव घटाव सलिण्डरों को इन गसों को साफ करने में सरलता उत्पन्न करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। इससे इन्जन के पावर आउट पुट के बढ़ाने में काफ़ी सफलता होती है। इस समय में बलोअर से कम्प्रैसड वायु के इन्जन के इन्लैट वालव में कम्बश्चन चैम्बर में धकेलने के लिए और फिर एगजौस्ट वालव से बाहर निकालने के लिए बहुत कम बाधा पेश आती है। एगजौस्ट के नल में प्रैशर बढ़ाव घटाव सारे लोडस् और रफ़तारों पर एक ही क्रैंक जाविए पर वाक्य होता है। इस लिए एगजौस्ट गैसों के नियम की एफीशैन्सी पर प्रभाव पड़े बिना इंजन की रफ़तार आवश्यकतानुसार बदली जा सकती है। चित्र नं०61 में एगजौस्ट टरबो बलोअर सैट दिखाया गया है। जैसे कि वह 540 ब्रेक हौरस पावर के रस्टन इन्जन पर लगा हुआ है।

चित्र नं० 61

नेपीयर का एगजास्ट टरबो बिलोअर सैट 540 ब्रेक हौर्स पावर 500 चक्कर फी मिनट के रस्टन इन्जन पर

यह बलोअर अपने आप ही सारे लोडस् के अनुसार काम करता है। क्योंकि जब लोड बढ़ जाता है तो इंजन को तेल अधिक मात्रा में जाता है। इस लिए एगजौस्ट गैसों में भी एनरजी अधिक हो जाती है। और बलोअर अपने आप ही हवा की अधिक

मात्रा देने लगता है। चूंकि टरबाइन और इसके बलोअर में इनरशीआ अर्थात् एक बार चालू होने के बाद अपने आप चलते रहने की शक्ति कम रहती है इसी लिये लोड की कमी वेशी का बहुत शीघ्र इस पर प्रभाव पड़ता है। इस लिये बदलते हुए लोडस् पर एक जैसी रफतार से चलने वाले इंजनों में इसका प्रयोग बहुत उचित है। रेल ट्रैकशन इंजनों में जो कि बदलते हुये लोडस् और बदलती हुई रफतारों पर काम करते हैं एगजौस्ट गैस टरबो चार्जर अच्छा साबित होता है। यह उनके चलने की स्थिति के अनुसार झटपट अपने आप को ठीक कर लेता है प्रैशर चार्जर और इंजन के मध्य शक्ति को पहुंचाने के लिये कोई मकैनिकल जोड़ नहीं होता। इस लिये एगजौस्ट वालव पर कोई भी असर सक्शन स्ट्रोक के मध्य प्रत्येक पिस्टन पर पौजिटिव प्रैशर से सामना करता है। इस लिये यह टरबोचार्जर इंजन की थरमल एफीशैन्सी को बढ़ा देता है अर्थात् तेल के खर्च को कम कर देता है और चूंकि बची खुची गैसों के बिल्कुल निकल जाने के कारण कम्बस चन चैम्बर के सारे भाग ठण्डे होते रहते हैं इस लिए इंजन की आम चलने की स्थिति बहुत अच्छी रहती है। इस चार्जर से इंजन का पावर आउट पुट 50 फी सदी तक बढ़ जाता है। चित्र नं० 62 व 63 में एगजौस्ट टरबो प्रैशर चार्जिंग बलोअर दिखाया गया है।

चित्र नं॰ 62 नैपीयर एगज़ास्ट टरबों प्रैशर चारजिंग बिलोअर

A = कम्प्रैसर इन्लैट

B = आयल पम्प

C = कम्प्रैसर का खोल

D = कम्प्रैसर के लिये परदार डिफ्यूसर

E = टरबायन आोटलैट का खोल

F = टरबायन इन्लैट का खोल।

G = टरबायन नौज़ल के पर

H = आयल पम्प का ढकना

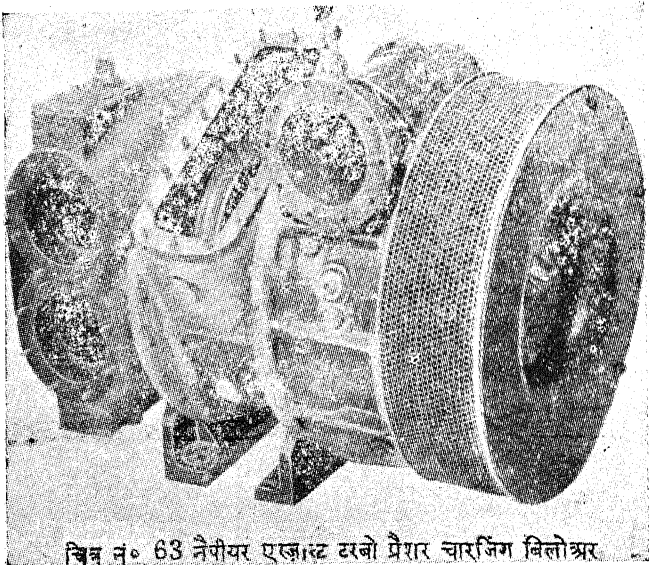
J = बरैकट्स

K = आयल पम्प डिसक

L = रोटर शैफ्ट बैरिंग

M = सोल

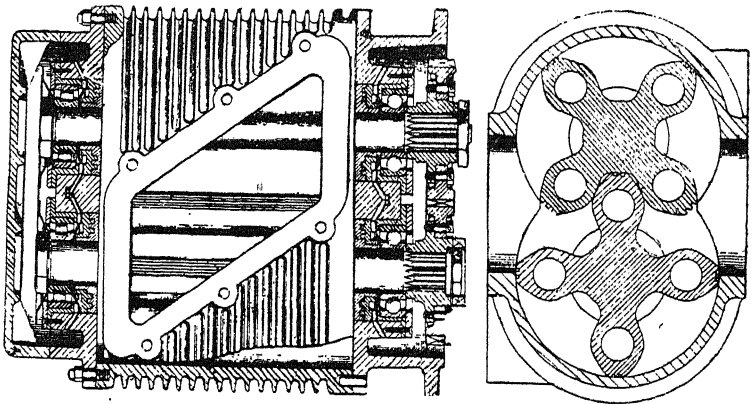
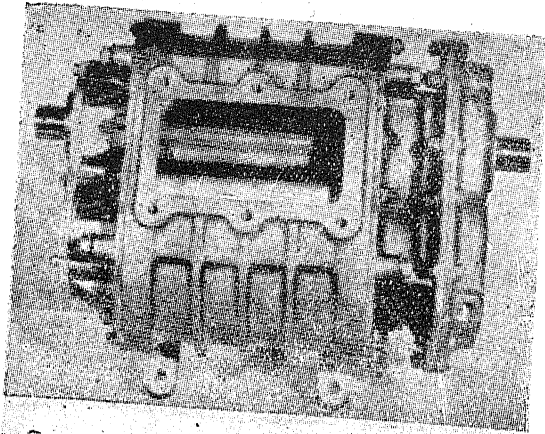
N = टरबायन व्हील

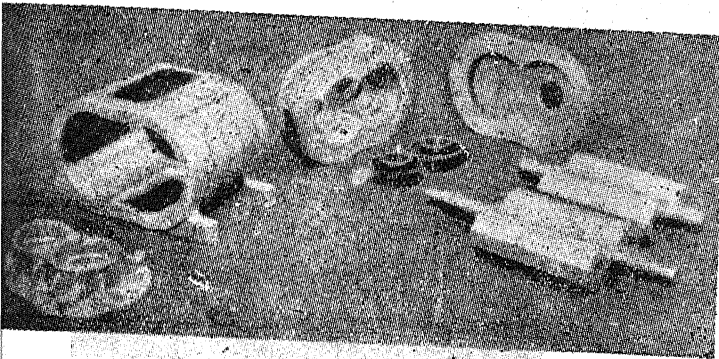
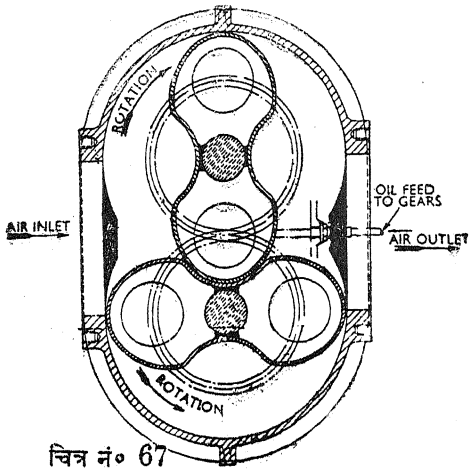
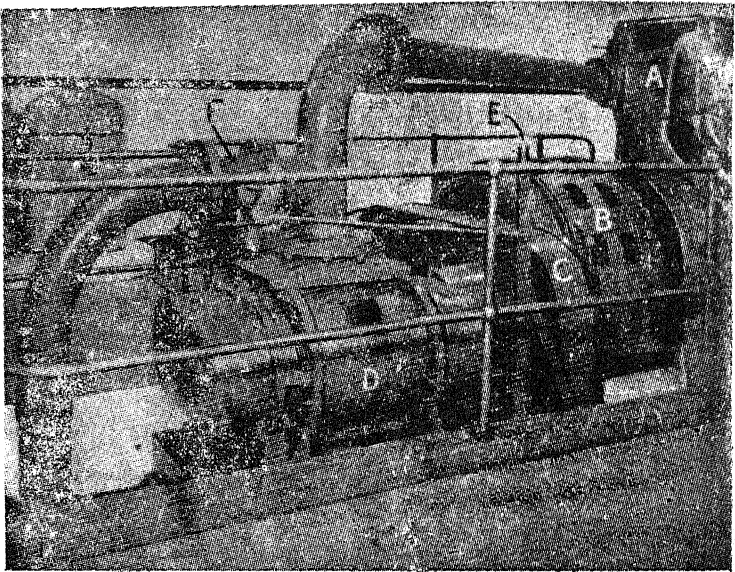
O = सैन्ट्रीफ्यूगल एयर इम्प्रैसर

चित्र नं० 63 नेपीयर एग्ज़ास्ट टरबो प्रैशर चारजिंग बिलोअर

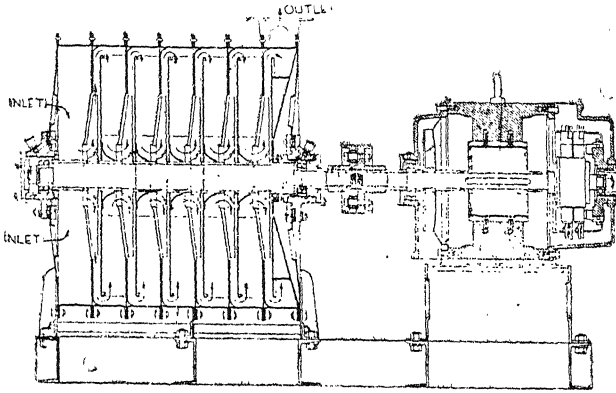
मशीनी ढँग से चलने वाला कम्प्रैसर

इस अभिप्राय के लिये रोटरी प्रकार का बाजू बलोअर जो कि इंजन से या बिजली से चलाया जाए प्रयुक्त किया जाता है। एक ढंग में पिस्टनों के भीतर की ओर वायु को कम्प्रैस करने के

लिये प्रयुक्त की जाती है। सलिण्डरों के निचले सिरे बन्द कर दिये जाते हैं और उनमें उचित वालव लगाये जाते हैं। इस ढंग से कम्प्रैसड वायु काफी मात्रा में मिल जाती है। क्योंकि प्रत्येक सक्शन स्ट्रोक के लिये वायु के दाखिले के दो स्ट्रोक होते हैं। डायरेक्ट प्रैशर चार्जिंग के आम उपायों में जैसे कि एगजौस्ट गैस टरबोचार्जिग में कम्बसचन चैम्बर को जली हुई गैसों से साफ कर देने के लिये इन्लैट और एगजौस्ट वालव एगजौस्ट के अन्त पर और सक्शन स्ट्रोक के आरम्भ में कुछ समय के लिए एक साथ खोले जाते हैं। प्रैशर चार्जर को चलाने के लिये शक्ति तो इंजन से ही प्राप्त की जाती है परन्तु इससे थरमल एफीशैंसी में जो अधिकता होती है वह इससे बहुत अधिक होती है और पूरे लोड पर तेल की खपत भी कुछ अधिक नहीं होती। बशर्ते कि कम्प्रैसर की अपनी एफीशैंसी अच्छी हो और चार्जिंग प्रैशर माध्यमिक रफतार के इंजनों में 5 P. S. I. से अधिक न हो। यद्यपि टरबो चार्जर बहुत प्रसिद्ध हो चुका है, परन्तु मशीनी ढंग से चलने वाले कम्प्रैसर के भी कई लाभ हैं। आम तौर पर यह विचार पाया जाता है कि बलोअर को चलाने के लिये जो शक्ति खर्च होती है उसके व्यर्थ जाने के कारण पावर आऊट पुट में बढ़ाव कुछ अधिक नहीं हो सकता और साथ ही इंजन में तेल की खपत भी बढ़ जाती है। परन्तु वास्तविकता यह है कि ऐसे कम्प्रैसरस् के प्रयोग से 30 से 50 फी सदी तक इंजन की पावर आउट पुट बढ़ जाती है। तेल की खपत बढ़े बिना कई एक

बर्तानिया के बने हुये इंजनों में 36 पौंड फी ब्रेक हौर्स पावर आवर तेल की खपत से उतने ही अच्छे परिणाम प्राप्त हुए हैं, जैसे कि टरबो बलोअर के साथ। बलोअर को चलाने के लिए कुछ पावर अवश्य व्यय होती है परन्तु इससे दो से चार P.S I. का प्रैशर प्राप्त हो जाता है। और इस प्रैशर पर वायु सलिण्डरों को दी गई पावर आऊट पुट को बढ़ा दी गई है। इस लिए बलोअर में खर्च हुई पावर का बड़ा भाग वापिस मिल जाता है। इससे स्पष्ट है कि यह विचार गलत है कि कम्प्रैशर को दी गई पावर सारी की सारी व्यर्थ जाती है। यह फर्ज कर लिया जाता है कि एग-जौस्ट टरबो चार्जर में कम्प्रैसड वायु बिना किसी खर्च के मिल जाती है। परन्तु वास्तविकता यह कि उसमें भी टर्बाइन को चलाने के लिए काफी प्रैशर उत्पन्न करना पड़ता है। अर्थात् जली हुई गैसों को जोर से निकालने के लिए काफी पावर खर्च होती है।

चित्र नं० 64 बैन्टर बिलोअर जिस में चार परों का रोटर इस्तेमाल होता है

चित्र नं० 65 मारशल प्रेशर चारजिंग ब्लोअर

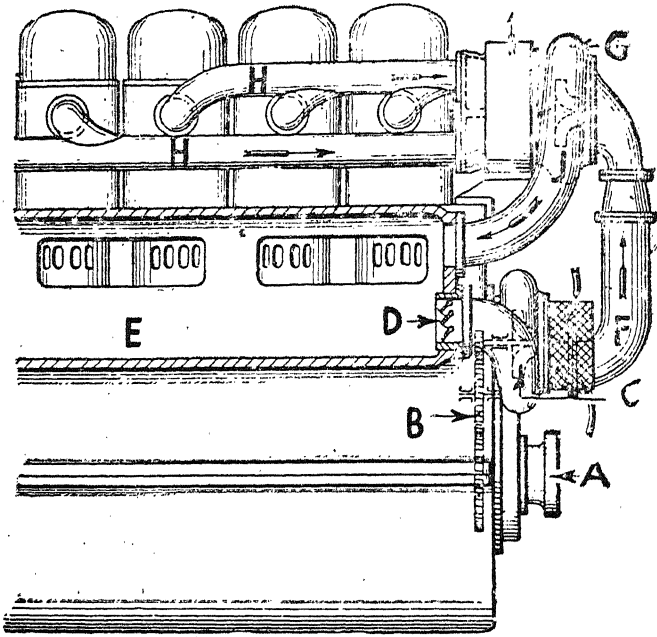
जो कि बड़े बड़े कारखानों के इंजनों में और गाड़ियों पर इस्तेमाल होने वाले इंजनों में लगाया जाता है।

चित्र नं० 66 मारशल ब्लोअर के भिन्न-भिन्न भाग

चित्र नं० 67
हौलमीज़ कौनरसविल दो परों वाला ब्लोअर

चित्र नं० 68 मशीनी तरीकों से चलने वाला कम्परेसर चार सट्रोक के क्रोसले इन्जन पर

A = इन्जन
B = जनरेटर
C = सुरक्षित
V = किसम की चाल एकसाइटर से क्लच तक
D = Roats किसम का बलोअर
E = क्लच कंट्रोल
F = वायु को बन्द करने का वालव

चित्र नं० 69 कीथ ब्लैकमैन सैन्टरा फ्यूगल बलोवर प्रेशर चारजिंग के लिये

कीथ बलैकमैन मलटी स्टेज सैन्ट्रीफ्यूगल बलोअर जो कि आयल इंजनों में प्रेशर चार्जिंग के लिए इस्तेमाल होता है। यह बिजली की मोटर से चलता है। बिजली इन्जन से चलने वाली जनरेटर से प्राप्त की जाती है। प्रैशर चार्जर के काम को कम करने के लिए कई इन्जन बनाने वाले सलिण्डरों को चार्ज करने के लिए एक और ढंग प्रयोग में लाते हैं। जिसे

टॉपिंग अप कहते हैं। सकशन स्टरोक के बड़े भाग में आम हवा चूसी जाती है और फिर सलिण्डर में कम्प्रैसड हवा काफी अधिक प्रैशर पर दाखिल की जाती है। ताकि इन्जन के अपने कम्प्रैशर के अतिरिक्त कुछ अधिक कम्प्रैशर पैदा हो सके। एग-जौस्ट स्टरोक के अन्त पर भी कम्प्रैसड वायु सलिण्डर में दाखिल की जा सकती है। ताकि कम्बसचन चैम्बर जली हुई गैसों से साफ़ हो जाए। ऐसा करने के लिए इन्लैट वालव विशेषता पूर्वक बनाना पड़ता है। परन्तु एक ढंग में जिसे सुलज़र डीज़ा-इन कहा जाता है यह बुराई भी दूर हो जाती है। इसमें आम इन्लैट और एगजौस्ट वालवों के अतिरिक्त सलिण्डर की दीवारों में छेदों का चक्र बनाया जाता है। प्रत्येक स्ट्रोक के अन्त पर जब कि पिस्टन इन छेदों के आगे नहीं होता है कम्प्रैसड हवा सलिण्डर में प्रविष्ट होती है। परन्तु इस बात में शक है कि क्या टॉपिंग अप से वास्तव में कोई लाभ होता है या नहीं ? क्योंकि पहले से कम्प्रैस की हुई हवा जो सलिंडर को दी जाती है वह अधिक प्रैशर में होनी चाहिए। आम कम्प्रैसरों में आउट पुट 20 से 30 फी सदी तक बढ़ सकता है, परन्तु टरबो चार्जिंग से 50 फीसदी। 1300 हौरस पावर से अधिक के इन्जनों में प्रैशर चार्ज इन्जन अमूमन मूल्य में सस्ता रहता है। छोटे इन्जनों का मोल सुपर चार्जिंग से कुछ बढ़ जाता है। परन्तु इसके लाभ भी हैं। जब इंजन सत्तह समुद्र से काफी ऊंचाई पर अर्थात् पहाड़ी इलाकों में प्रयुक्त किए जाते हैं तो वायु का प्रैशर कम होने के

कारण इन्जनों का पावर आउट पुट कम हो जाता है। परन्तु प्रैशर चार्जिंग द्वारा समुद्र की सत्तह के समान आऊटपुट प्राप्त किया जा सकता है। इसलिए ऐसे स्थानों पर प्रैशर चार्जिंग लाभदायक है। तजर्बों से मालूम किया गया है कि 500 फुट की ऊँचाई से ऊपर हर 1000 फुट ऊँचाई के बढ़ने से इन्जन का आउट पुट चार फी सदी कम हो जाता है। और यदि इन्जन के स्थान का दर्जा ताप 45 दर्जे फारन हीट से अधिक हो तो इंजन का पावर आउट पुट हर 10 दर्जों के लिए 2 फी सदी कम हो जाता है। प्रैशर चार्जिंग किसी भी इन्जन के साथ केवल उसी समय प्रयुक्त करना चाहिए जब कि इस के पावर आउट पुट को बढ़ाने के लिए और कोई साधन न हो। क्योंकि प्रैशर चार्जिंग का लाभ उठाने के लिए इंजन का मोल बढ़ जाता है और सादगी नहीं रहती। एक और प्रैशर चार्जिंग का ढंग जोकि भला मालूम होता है डा० बूयी का डुपलैक्स अर्थात् दोहरा ढंग है। इसी के कारण एगजोस्ट टरबो चार्जिङ्ग अधिक प्रसिद्ध हुआ है। इस ढंग में दो बलोअर होते हैं। एक मशीनी ढंग से चलता है और दूसरा एगजोस्ट टूबाइन से। इसलिए इन्जन या किसी और साधन से घूमने वाले किसी भी यन्त्र की आवश्यकता नहीं रहती। और किसी कन्ट्रोल की भी आवश्यकता नहीं रहती। क्योंकि सारा सिस्टम अपने आप ही काम करता है। यह तरीका दो स्टरोक और चार स्टरोक दोनों प्रकार के इन्जनों के साथ प्रयुक्त हो सकता है। दो स्टरोक के बलोअर वाले इन्जनों को स्टार्ट करने

के लिये वायु की स्प्लाई की कठिनाई पेश आती है। इस प्रकार डुपलैक्स टरबो चार्जिंग सिटस्म जैसे कि दो स्टरोक के इन्ज़न में प्रयुक्त होता है चित्र नं० 70 में दिखाया गया है।

चित्र नं० 70 बूची डुपलेक्स ट्रबो चार्जिंग सिस्टम दो स्टरोक इन्जनों के साथ

A = करैंकशैफ्ट

B = गरारी बलोअर को चलाने के लिए

D = ढकने दार वालवज़

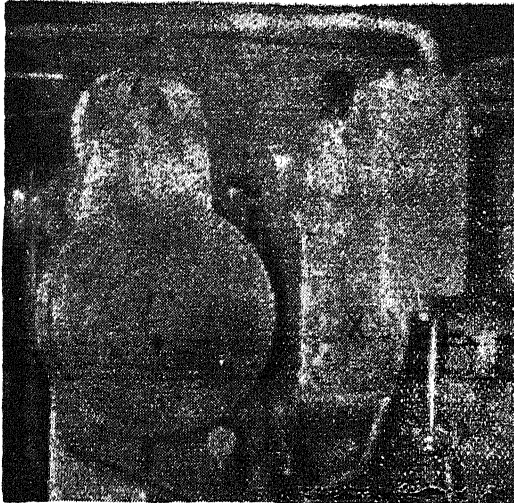
जो कि उस समय खुलते हैं जब कि बलोअर का प्रैशर हवा के चैम्बर के प्रैशर से बढ़ जाता है, और बन्द हो जाते हैं जब यह प्रैशर चैम्बर के प्रेशर से कम हो जाता है। E = वायु का चैम्बर F = ० से हवा के निकास का नल जो कि एगजोस्ट टरबो बलोअर (G) तक जाता है, H = एगजोस्ट मैनीफोलड टरबायन के लिए।

पहला बलोअर इन्जन द्वारा या किसी और पावर उत्पन्न करने वाले ढंग से जैसे कि इलैक्ट्रिक मोटर द्वारा चलाया जाता है। यह बड़ा साद। पंखे की तरह का होता है और पहले एपर चार्जिंग सिस्टम का काम देता है। दूसरा बलोअर एगजोस्ट गैस से चलने वाला टरबो चार्जर जो कि छोटा और हलका इन्जन का अच्छा स्टार्ट प्राप्त करने के लिये और उसकी थोड़े लोड पर चालू स्थिति को अच्छा रखने के लिए मशीनी ढंग से चलने वाला बलोअर अपनी कम्प्रैसड वायु टरबो चार्ज को देता है। कम्प्रेशर के बलोअर से वायु का निकास टरबो चार्जर के इन्लैट से हर समय जोड़ा जाता है जबकि एक बार स्टार्ट होने के बाद और इन्जन पर बोझ पड़ने पर रफ़तार इस सीमा पर पहुंच जाए कि टरबो चार्जर के दूसरे बलोअर से अधिक प्रेशर पैदा करे तो फ्लैप वालव फिर अपने आप बन्द हो जाते हैं। फिर दोनों बलोअर इकट्ठे हवा को कम्प्रेसर करने का काम करते रहते हैं।

इंजन का पावर आउट पुट जितना अधिक हो उतना ही

सलिंडर लाइनर और सलिण्डर हैड द्वारा और कुछ लुब्री केटिंग तेल द्वारा ही अधिक गर्मी ठण्डा करने वाले पानी से दी जाती है। आम तौर पर यह कहा जा सकता है कि पानी द्वारा निकाली गई पानी की मात्रा ठीक इंजन के अनुसार होती है। सलिण्डर से पानी को गर्मी पहुंचाने के लिये यह आवश्यक है कि लाइनर के भीतरी तापमान पानी के तापमान से अधिक हो अर्थात् दोनों में तापमान का अन्तर होना चाहिये। और गर्मी के बहाव की रफ़तार तापमान के अंतर पर भी निर्भर होगी। इस लिये अब यह प्रतीत हो जाता है कि यदि इंजन की रफ़तार बढ़ाई जाए या इसके आउट फुट को बढ़ाने के लिये इसका औसत प्रैशर बाढ़ाया जाए तो लाइनर के दोनों ओर दर्जा ताप का अन्तर बढ़ जाता है। अर्थात् सलिण्डर का भीतरी दर्जा ताप लोड के बढ़ने से बढ़ जाता है। यह भीतरी तापमान का बढ़ाव हानिकारक नहीं है, जब तक कि सारी चीज़ों को बर्दाशत करने के योग्य हो। परन्तु अधिक प्रभाव लाइनर और पिस्टन रिंगज़ पर होता है। क्योंकि पिस्टन रिंगज़ अपनी गर्मी लाइनर द्वारा ही बाहर निकालती हैं। पावर आउट पुट के लगातार बढ़ने से लाइनर के भीतर की तरफ इतनी गर्म हो जाती है कि लुब्रीकेशन के फेल होने का भय हो जाता है। जिससे पिस्टन रिंगज शीघ्र रगड़ी जाती हैं। इसलिए पावर आउट पुट को अधिक करते समय उसको पिस्टन रिंगस और लाइनर के दर्जा ताप पर प्रभाव को

ध्यान में रखना चाहिये। प्रैशर चार्जड इंजनों में सलिण्डर को साफ करने से इंजन सलिण्डर ठण्डे भी हो जाते हैं। क्योंकि 25 से 30 फी सदी तक वयु इंजन के सलिण्डर में से पिस्टन लाइनर और वाल्व को ठण्डा करने के लिए गुज़ारी जाती है। इससे इंजन का आउट पुट भी बढ़ जाता है और इंजन के सलिण्डर से गर्मी का निकास भी कुछ कम हो जाता है। ऐसे इंजन में पानी द्वारा गर्मी का निकास बिना प्रैशर चार्जड इंजन के समान नहीं होता जब तक कि उसका आउट पुट 35 फी

चित्र नं० 7।

नेशनल इन्जन कूलर एगज़ास्ट ट्रबाइन सेन्ट्री फ्यूगल बिलावर और इनलेट मनीफोल के मध्य में ..

सर्दी न हो जाये। यदि इससे भी अधिक आउट पुट की आवश्यकता हो तो पिस्टन रिंगज़ की गर्मी को निकालने के लिये कोई और ढंग सोचना पड़ेगा। प्रैशर चार्जड इंजन में जो कि 1200 फुट फी मिन्ट पिस्टन रफ़तार से चल रहा हो चार्जिङ्ग वायु का प्रैशर लगभग 55 P. S. I. के समान होता है। और इन्लैट नलों में तापमान लगभग 150 दर्जे फारन हीट के समान होता है। यदि यह प्रैशर 10 P. S. I. तक पहुंच जाये तो तापमान 200 फारन हीट तक पहुंच जाती है। इसलिये यह पिस्टन को ठण्डा करने के अयोग्य हो जाती है। अभी तक इस बात की खोज जारी है कि किस प्रकार आउट पुट बढ़ाने के लिये इस फालतू गर्मी को खारिज किया जाये। इस समय तक टरबो बलोअर और इंजन मैनी फोर्ड के मध्य कूलर लगाने का प्रबन्ध किया गया है। यह कूलर नैशनल इंजन के साथ लगा हुआ चित्र नं० 71 में दिखाया गया है। इस कूलर पर X एक्स का चिन्ह लग रहा है।

छठा अध्याय

लुब्रीकेशन

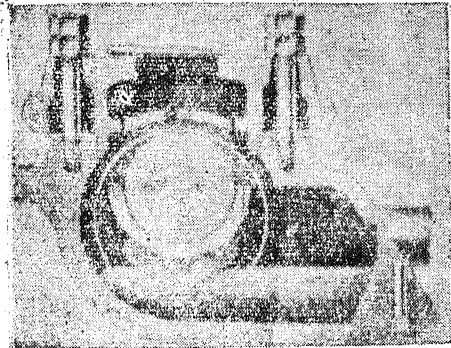
डीजल इंजनों के चालू पुर्जे ऐसी धातों के बनाये जाने चाहिएँ जिन पर एक दूसरे से रगड़ का कोई विशेष प्रभाव न हो। क्योंकि इंजन में जिस समय पिस्टन सलिण्डर के भीतर चलता है तो पिस्टन रिंगज सलिण्डर की दीवारों के साथ रगड़ खा कर चलती है। यदि यह धातु रगड़ से शीघ्र घिस जाए तो कम्प्रैसड वायु उनमें से लीक होकर पिस्टन को दूसरी ओर निकल जाती है। बहुत अच्छी रगड़ को बर्दाश्त करने वाली धातु प्रयुक्त करने पर भी यदि लुब्रीकेटिंग तेल का आम प्रयोग न किया जाए तो इंजन का लगातार चलना असम्भव हो जाता है। क्योंकि रगड़ की रफतार और दबाव बहुत अधिक होता है। लुब्रीकेटिंग तेल के प्रयोग का अभिप्राय यह होता है कि जो दो सत्तह एक दूसरे को छूती हैं और एक दूसरे से रगड़ होकर चलती हैं, उन पर रगड़ का प्रभाव कम से कम हो। यह रगड़ इस लिए अधिक प्रभाव रखती है क्योंकि रगड़ खाने वाले स्थान खुरदरे होते हैं। इस लिये यह खुरदरी जगह एक दूसरे में फंसी रहती है और चलते वक्त उनको एक दूसरे से निकालने के लिये अधिक जोर

लगाना पड़ता है। यदि यह स्थान साफ सुथरे हों फिर भी चलाने के लिए ज़ोर लगाना पड़ता है। क्योंकि उनके अंश एक दूसरे के साथ खिंचाव के कारण रगड़ खाते हैं। सारे तेलों में भिन्न२ मात्राओं में चिकनाहट होती है। यह चिकनाहट है जो कि उन धातों में परस्पर खिंचाव को कम करता है। धरती से निकलने वाले तेलों में यह चिकनाहट अधिक नहीं होती परन्तु तेलों की मिलावट जिन में चर्बी वाले तेज़ाब उपस्थित होते हैं काफी अपने अंशो में चिकनाहट रखते हैं। धातु और तेल के मध्य खिंचाव अधिक होता है। इस लिए जब ऐसी धातें जो कि लुब्रीकेटिंग तेल से चिपकी हुई हो एक दूसरे के साथ रगड़ खा कर चलती हैं तो प्रत्येक की सत्तह पर तेल की बारीक सी झिली उपस्थित होती है और तेल की इन झिलियों के मध्य कुछ फालतू तेल भी उपस्थित होता है। जब यह फालतू तेल विद्यमान हो तो उसे फ्लूअड लुब्रीकेशन कहा जाता है। जब दोनों सत्तह एक दूसरे के इतनी समीप हों कि वह केवल तेल की झिलीयों द्वारा ही एक दूसरे से पृथक रहें और फालतू लुब्रीकेटिंग आयल की उनके मध्य कोई गुंजायश न हो तो उसे बाऊंड्री लुब्रीकेशन कहा जाता है। ऐसी स्थिति में दो सत्तहों के रगड़ खाने का भय लगा रहता है। यह झिलियां एक इंच के 10000 वें भाग से भी कम मोटी होती हैं परन्तु फिर भी वह रगड़ को बहुत कम कर देती हैं। और धातों को इसके असर से इफाजित कर सकते हैं। बेयरिंग में घूमती हुई शैफ्ट के इर्द-गिर्द भी काफी लुब्रीकेटिंग विद्यमान होता है। जिससे

फ्लूअड लुब्रीकेशन जारी रहता है। शैफ्ट के घुमाव से और भी लुब्रीकेटिंग तेल आता रहता है। जिस समय शैफ्ट घूमना ही शुरू करती है उस समय बौंड्री लुब्रीकेशन ही होगा। पिस्टन और दूसरे घूमते हुये भागों तक लुब्रीकेटिंग तेल का पहुंचना कुछ कठिन होने के कारण वह कई स्ट्रोकस् तक केवल बौंड्री लुब्रीकेशन पर ही चलते हैं। यह तेल जो लुब्रीकेशन के लिये प्रयुक्त होता है बहुत गाढ़ा होता है। इस लिये इसकी उपस्थिति में पिस्टन आदि को चालू कर देना कठिन होता है। तेल में गाढ़ापन होना आवश्यक भी है क्यों क वैसे तो यह झटपट ही बेयरिंग आदि से बाहर निकल आये और लुब्रीकेशन का काम ही समाप्त हो जाये। परन्तु यह गाढ़ापन धिक भी नहीं होना चाहिये वरन चालू भागों के रास्ते में इसकी बाधा अधिक होगी। एफीशैन्सी कम हो जायेगी यदि तेल शुरू में गाढ़ा भी हो तो इंजन के चलने पर इसकी बाधा के कारण गर्मी पैदा होकर इसका गाढ़ापन कम भी होता रहता है। तेल का गाढ़ापन तापमान के बढ़ने पर कम होता रहता है। अच्छा लुब्रीकेटिंग आयल न तो इतना गाढ़ा होना चाहियें कि इंजन का स्टार्ट होना कठिन हो जाये और न ही इतना पतला होना चाहिये कि तापमान के अधिक होने पर चालू दशा में लुब्रीकेशन ही टूट जाये। लुब्रीकैन्ट काफी ऊंचे तापमान पर भी औक्सेडाइज नहीं होना चाहिये। और न ही रसायनिक (कीमयायी) तौर पर यह पृथक २ भागों में फटना चाहिये और जिन चीजों के साथ यह इंजन में छुये उनका इस

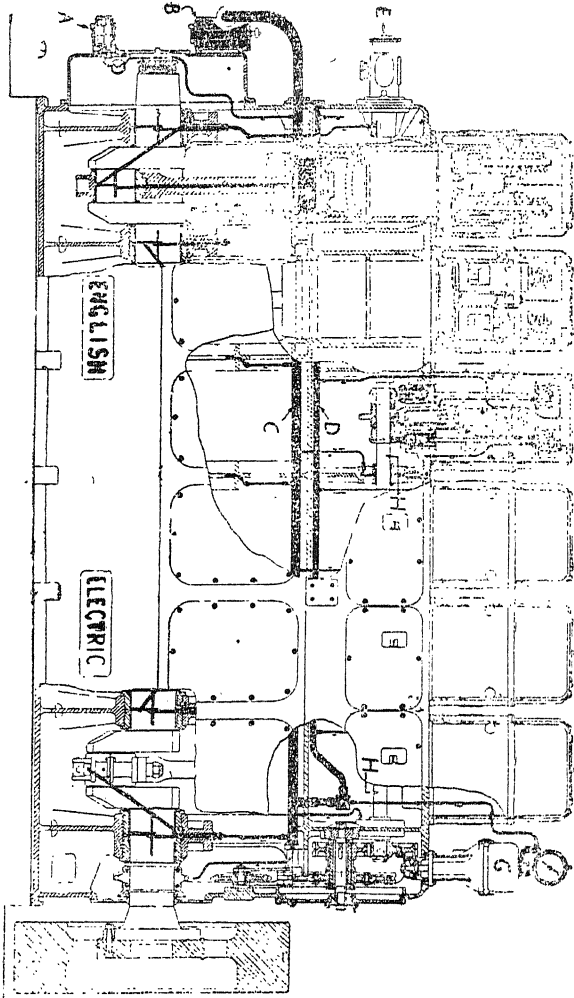
पर कोई कीनयायी पभाव नहीं पड़ना चाहिये। इसकी यह विशेषतायें तब भी समाप्त नहीं होनी चाहिएं जब कि इंजन में इसको जोर से हिलाया जाये या इसकी झाग बन जाये। जब कि तेज़ रफतार से चल रहा हो। लुब्रीकैन्ट की विशेषताओं के विषय में भिन्न २ सम्मतियां हैं। और अच्छा लुब्रीकैंट तेल पसन्द करने में बड़ी कठिनाई यह है कि एक तेल एक इंजन में तो विश्वास जनक प्रतीत होता है और वही दूसरे इंजन में नापसन्द, इस लिये इंजन बनाने वालों की राय के अनुसार लुब्रीकैंट प्रयुक्त करना चाहिये। जब दो रगड़ खाने वाले स्थान अभी बहुत कम रफतार से चल रहे हों और उन पर लोड भी बहुत कम हो तो बेयरिंग को पहले हाथ से लुब्रीकैंट लगा देना चाहिये परन्तु यदि रफतार देर तक चलती रहे तो ड्रिप फीड आयलर प्रयुक्त करना चाहिये। अधिक रफतार और अधिक लोड पर लुब्रीकैंट की स्पलाई जारी रखने के लिये रिंग आयलर प्रकार के बेयरिंग लगाये जाते हैं। इस प्रकार के बेयरिंग में शैफ्ट से काफी अधिक कुतर की रिंग उस शफ्ट पर लगाई जाती है। शैफ्ट के घूमने के साथ २ यह रिंग भी घूमती रहती हैं परन्तु शैफ्ट की रफतार से बहुत कम रफ़तार पर। यह रिंग लुब्री कैंट तेल से भरे हुए एक प्याले में डूबती है और रिंग के घूमने पर यह तेल उसके साथ सारी शैफ्ट के इर्द गिर्द पहुंचता रहता है। वहां से यह तेल बेयरिंग को पहुंचता रहता है। कई बार शैफ्ट के प्रत्येक सिरे पर दो दो बेयरिंगज़ होते हैं। रिंग इन दोनों के मध्य में होती

है। इसलिये दोनों को ही तेल पहुंचाती रहती है। इस प्रकार यह बेयरिंगज़ लगातार तेल से अच्छी तरह चुपड़े रहते हैं। रिंग आयलर करैन्क शैफ्ट के बेयरिंग के लिये बहुत से हौरीज़ौंटल प्रकार के इंजनों में प्रयुक्त होते हैं। चित्र नं० 72 में रिंग आयलिड बेयरिंग का नमूना दिखाया गया है।

LUBRICATION

चित्र नं: 72 रिंग आयल बियरिंग कोसले
हॉरीजेन्टल इन्जनों के साथ

जब इंजन पर लोड अधिक हो तो शैफ्ट भी उतना ही अधिक जोर से घूमती है। इस लिए शैफ्ट और बेयरिंग के मध्य से लुब्रीकेटिंग आयल के निकलने का भय रहेगा। ऐसी स्थिति में अच्छा लुब्रीकेशन प्राप्त करने के लिए यह तेल काफी प्रेशर पर बेयरिंग के मध्य डाला जाता है। इसे फोर्स्ड फीड लुब्रीकेशन का नाम दिया जाता है। इस प्रकार के लुब्रीकेशन से सारे बेयरिंग

अच्छी प्रकार से काम करने हैं और सारे आवश्यक स्थानों पर लुब्रीकेटिंग तेल की उपस्थिति का प्रत्येक समय विश्वास रहता है। आज कल के सारे डीजल इन्जनों में लुब्रीकेशन के लिए यही उपाय अधिकता से प्रयुक्त होता है। एक पम्प जो कि कई बार तो रैसी प्रोकेटिंग पलंजर की तरह का होता है परन्तु आम तौर पर गरारी वाला। लुब्रीकेटिंग तेल को 15 से 80 P. S. I के प्रैशर पर बेयरिंगज़ में डालने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। वहां से यह तेल करैंक शैफ्ट में उपस्थित छेदों द्वारा कौनैकेटिंग रोड के बड़े सिरे के बेयरिंगस् को पहुचता है। कई इंजनों में तो कौनैकटिंग रोड के छोटे सिरे के बेयरिंगज् को भी प्रैशर पर ही लुब्रीकेटिंग आयल पहुँचता है। प्रत्येक को एक ऐसे पाइप द्वारा जो कि कौनैकटिंग रौड के साथ सम्बन्धित हो यह तेल पहुँचता है। या इसके लिए कौनैकटिंग रौड में विशेष छेद निकाल कर इस तेल के गुज़रने के लिए रास्ता बनाना पड़ता है। कैम शैफ्ट बेयरिंगज् वालव टैपटस् और वालवों को चलाने वाले लुब्रीकैंट थोड़े प्रैशर पर जाता है। इस तेल का प्रैशर कम करने के लिए सख्त सी रिडयूसिंग वालव लगाया जाता है। जितना तेल बेयरिंगज़ को आता है उतना ही उसमें से निकल जाता है इंजन की बनावट ऐसी होती है कि सारे बेयरिंज़ा का तेल एकत्र होकर एक चैम्बर में पहुंच जाता है जिसे आम तौर पर आयल सलम्प कहते हैं। यह करैंक के खोल के निचले भाग में होती है। वर्टीकल इंजनों में जो कि माध्यमिक या अधिक

रफतार पर चलते हैं की करैंक खोलों में वह तेल जो कि करैंक शैफ्ट और कौनैंकटिंग रोड के बेयरिंग्ज से निकलता है वह चलने वाले पुर्जों द्वारा कुचला जाता है। जिसके कारण और साथ ही पिस्टनों के पम्पिंग अमल और अधिक तापमान के कारण इस तेल की धुन्ध सी बन जाती है और यह लुब्रीकेटिंग आयल के बुखारात और छोटे २ जर्रे सलिण्डर को काफी अच्छी तरह लुब्रीकेट करते रहते हैं। हौरीजौंटल और वर्टीकल दोनों प्रकार के बड़े इंजनों में सलिण्डर मकैनिकल लुब्रीकेटरों द्वारा लुब्रीकेट होते हैं। इस प्रकार सलिण्डरों के और करैंक खोल के लुब्रीकैंट एक दूसरे से पृथक रहते हैं। अर्थात् सलिण्डरों को लुब्रीकेट करने के लिए साफ तेल प्रयुक्त होता है, करैंक खोल का गन्दला तेल नहीं। प्रैशर लुब्रीकेटिंग सिस्टम जैसे कि वह आज कल के इंजनों में प्रयुक्त होता है चित्र नं० 73 में दिखाया गया है।

चित्र नं० 73 प्रेशर लुब्रीकेशन सिस्टम

प्रैशर लुब्रीकेशन सिस्टम जैसे कि आज कल के अच्छे इञ्जनों में इस्तेमाल होता है। लुब्रीकैंट के रास्ते मोटे काले दिखाए गये हैं। बेडप्लेट से तेल फरश से नीचे लैवल पर एक टैंक में गिरता है। वहां से पम्प A द्वारा दोहरी छलनी B में से तेल के बड़े नल C को जाता है और कम्प्रैशर के बस पायप D को जाता है। E=हवा के आरंभ का वालव G = गवर्नर और टैंक मीटर H = कैम-शेफ्ट जब करैंक खोल के सम्प में से तेल फिर इञ्जन को पम्प कर दिया जाता है तो ऐसे इञ्जन को वैटसम्प कहा जाता है। करैंक चम्बर में से तेल इञ्जन से बाहर एक रिसीवर को जाता है तो उसे ड्राइसम्प का नाम दिया जाता है। ड्राइसम्प लुब्रीकेशन वैटसम्प लुब्रीकेशन से अच्छा समझा जाता है। क्योंकि तेल के करैंक चैम्बर में पकने के लिए नहीं छोड़ा जाता। करैंक खोल से तेल को निकाल कर बाहर के टैंक में सकवैंडा पम्प प्रयुक्त किया जाता है, जो कि प्रैशर पम्प से अधिक शक्तिशाली होना चाहिए।

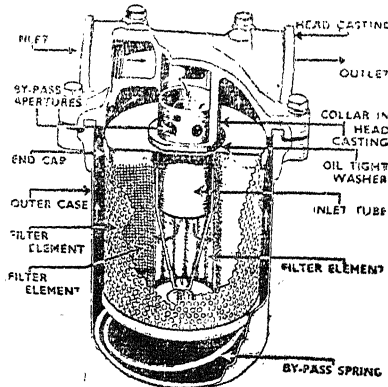
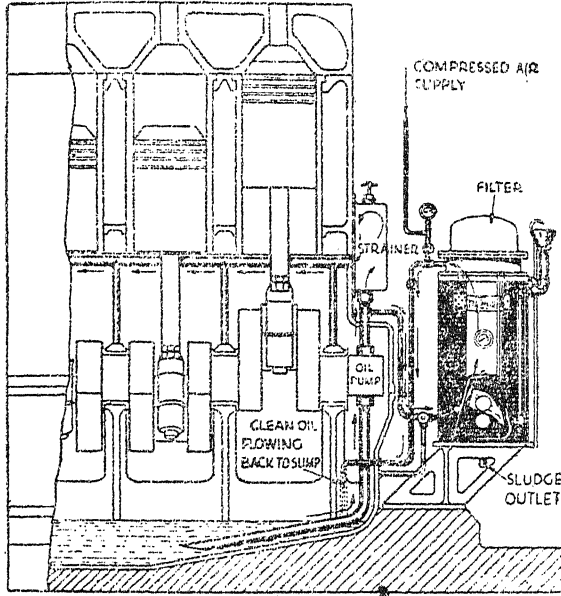
लुब्रीकेटिंग तेल की सफ़ाई

यह तेल इन्जन में से गुजरता हुआ गन्दा हो जाता है क्योंकि पिस्टन की रगड़ से कुछ तो यह गर्म हो कर अपने भिन्न भिन्न अंशों में फट जाता है अर्थात् कीम्यायी रूप में D. कम्पोज हो रहता है। इसके अतिरिक्त धातु भी घिस २ कर इसमें सम्मि-लित होता रहता है और इन्जन के भिन्न २ भागों पर जमी

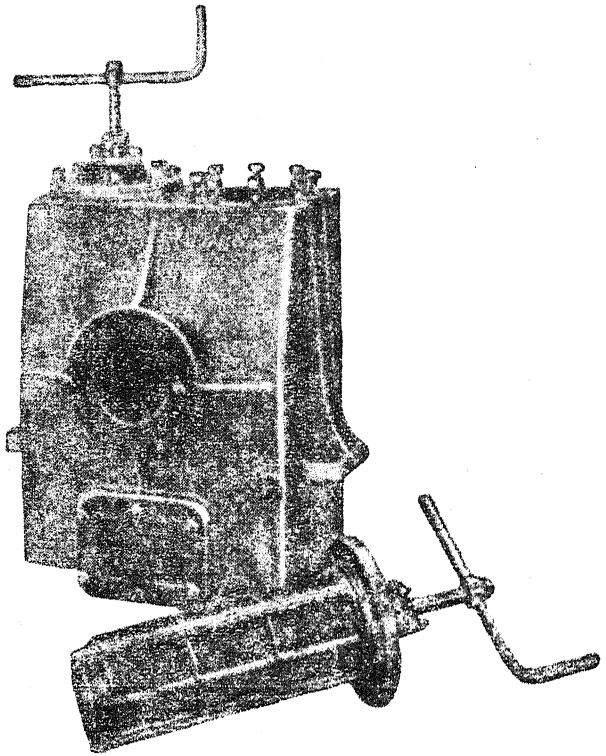
हुई मैल भी इसमें मिल जाती है। ऐसे गन्दे तेल को यदि फिर बाहर इन्जन के बेयरिंगज़ में जाने दिया जाय तो उनको हानि पहुंच सकती है। इस लिए प्रैशर पम्प में जाने से पहले इसको निचोड़ दिया जाता है ताकि साफ तेल फिल्टर में से नीचे निकल जाय और मैल-कुचैल सब पीछे रह जाए। प्रेशर पम्प की दूसरी ओर अर्थात् तेल के निकास की ओर इसे फिर निचोड़ा जाता है। तेल के प्रत्येक चक्र में इसका कुछ भाग निकाल लिया जाता है और तेल की मात्रा को पूरा करने के लिये उसके साथ नया तेल मिलाते रहते हैं। गन्दे तेल का जो भाग निकाला जाता है उसे एक अच्छे फिल्टर में से गुज़ारा जाता है ताकि ये पूर्ण रूप म साफ हो जाय और फिर इसे दुबारा इन्जन में प्रयुक्त किया जाता है। यह नियम आज कल इन्जनों में अधिक प्रयुक्त होने लगा है। जिन इन्जनों में तेल को साफ करने का यह नियम प्रयुक्त नहीं होता उन में तेल अधिक समय के लिये प्रयुक्त नहीं होता। अर्थात् बार २ बदलने की आवश्यक्ता रहती है। ऐसा तेल अधिक से अधिक 1000 चालू घन्टे तक प्रयुक्त हो सकता है। इसके बाद वह व्यर्थ हो जाता है। ऐसे सारे तेल को निकाल कर फिर नया तेल प्रयुक्त करना चाहिए। यदि ऊपर बताया गया तरीका तेल की सफ़ाई के लिये प्रयुक्त होता रहे तो तेल का थोड़ा २ भाग प्रत्येक चक्र में पूर्ण रूप से साफ़ हो जाता है। इसलिए यह तेल बहुत लम्बे समय तक प्रयुक्त हो सकता है। भारत में इन्जनों से निकाला हुआ गन्दा लुब्रीकेटिंग तेल व्यर्थ

ही जाता है। परन्तु इंग्लैण्ड वा अमरीका जैसे उन्नति शील देशों में ऐसे तेल को साफ़ करने के लिये कारखाने हैं, जिन में गन्दा तेल इक्ट्ठा करके बिल्कुल साफ कर दिया जाता है और फिर से इंजनों में प्रयुक्त होने के योग्य बना दिया जाता है। इस प्रकार उन देशों का बहुत सा धन बच जाता है। भारत वर्ष अभी तक उद्योग-धन्धों में बहुत पीछे है और साथ ही भारतीयों के दिमाग अभी तक ऐसे धन्धों की ओर अच्छी प्रकार से काम नहीं करते। उद्योग-धन्धों में सब से प्रथम नियम यही याद रखना चाहिये कि खर्च में जितनी भी कमी हो सके उतना ही अच्छा है और मशीन से प्राप्त होने वाला काम जितना अधिक से अधिक मिल सके उतना ही लाभ रहता है। इस लिये किसी भी वस्तु को व्यर्थ नहीं जाने देना चाहिए। हमारे इंजन ड्राइवर लुब्रीकेटिंग तेल तो दूर रहा ईंधन के तेल को भी बचाने का विचार नहीं करते। वह केवल यही जानते हैं कि इन्जन चालू रहना चाहिए। उसकी एफीशैन्सी का उन्हें कोई ध्यान नहीं रहता। परन्तु इन्जन ड्राइवर की कारीगरी की जांच इस बात में है कि वह इन्जन की एफीशैन्सी को अधिक से अधिक रखते हुए इन्जन को चालू रख सके। भारतीय कारखानों में काम करने वाले मजदूरों के दिमाग में भी अपनी मजदूरी बढ़ाने का ध्यान रहता है। कारखाने की पैदावार को उन्नत करने के लिए वह कोई ध्यान नहीं देते। इसका कारण यह है कि हम लोगों में देश-भक्ति बहुत कम है। हम लोग यह नहीं समझते की कारखानों

की पैदावार बढ़ने से हमारे देश की सम्पत्ति बढ़ती है और हमारा देश धनी बनता है जिससे कि देशवासियों की आर्थिक स्थिति अच्छी होती है। उद्योग-धन्धों में लगे हुए प्रत्येक नर नारी का यह कर्त्तव्य है कि वह अपने काम को पूरे परिश्रम से करे ताकि उसे भी आर्थिक लाभ हो सके और जिससे सरकारी कोष में भी आय बढ़ सके। बचाव का तरीका छोटी से छोटी वस्तु को प्रयुक्त करने से ही सीखा जा सकता है। जैसे आयल इन्जनों में लुब्रीकेटिंग तैल तथा ईंधन के तेल के एक २ कतरे को बचाने का यत्न करना चाहिये। गन्दे लुब्री-केटिंग तेल को साफ करने के लिये कुछ फिलटर निम्नलिखित चित्रों में दिखाए गए हैं।

चित्र नं० 74

लुब्रीकेटिंग तेल के लिये बोकस फिलटर।

चित्र नं० 75 — स्टरीम लाईन पैक प्रकार का लुब्रीकेटिंग आयल फिल्टर जोड़ने की विधि

चित्र नं० 76 — ओटो कर्बीन लुब्रीकेटिंग तेल की दबनी

चित्र नं० 77— लुब्रीकेन्ट को साफ करने का सेन्ट्रीफ्युजी

चित्र नं० 78— डोपक्लिसल सैन्ट्रीफ्युजी की बनावट जैसे कि जहाजों के इन्जनों के साथ प्रयोग में लाये जाते हैं।

इंजन के चालू भागों में रगड़ आदि से काफी गर्मी उत्पन्न होती है। जैसे कि करैंक शैफ्ट के घूमने से उसके सिरे बेयरिंगज़ के साथ रगड़ खाने से गर्म हो जाते हैं। यदि वह गर्मी वहां से साथ २ निकाली ना जाए तो बेरिंगज़ और शैफ्ट के सिरों को हानि है अर्थात् वह पिंघल कर या नर्म होकर कुरूप हो जाते हैं।

इसी प्रकार जब पिस्टन सलिण्डर के भीतर तेजी से चलता है तो उसके अन्दर लगी हुई इस्पात की पिस्टन रिंगज़ सलिण्डरों की दीवारों से रगड़ खाती हुई काफी गर्मी पदा कर लेती है। वह भी हानिकारक होगी यदि उसे वहां से निकालते न जाएं। तेल के जलने से जो गर्मी उत्पन्न होती है वह भी पिस्टन और इंजन के दूसरे भागों तक फैल जाती है और पिस्टन रिंगज़ द्वारा इसका बहुतसा भाग सलिण्डर की दीवारों को चला जाता है,और वहां से बाहर की वायु में निकल जाता है परन्तु फिर भी पिस्टन में बहुत अधिक गर्मी बन्ध जाती है। जिसके निकास का प्रबन्ध करना हावश्यक हो जाता है। यह काम लुब्रीकेटिंग तेल ही करता है। अर्थात् इंजनों में लुब्रीकेटिंग तेल का सबसे आवश्यक काम इस गर्मी को ही निकालना है। ताकि यह अधिक मात्रा में जमा होकर इंजन के पुर्जों को हानि न पहुंचा सके। गो लुब्रीकेटिंग तेल गर्मी के निकास के लिये बहुत अच्छी चीज नहीं हैं परन्तु पिस्टन को ठण्डा करने के लिये इसके मुकाबले में कोई वस्तु नहीं। वैसे तो इंजन के ताप को कम रखने के लिये उसके सलिण्डर के इर्द गिर्द पानी भी नालियों द्वारा घुमाया जाता हैं परंतु पिस्टन के इर्द-गिर्द यह तेल ही काम दे सकता हैं। इस तेल की उपस्थिति में इञ्जन के पुर्जों पर जंग नहीं जम सकता और धातु खराब नहीं होता। बड़े इंजनों में पिस्टन को ठण्डा करने के लिए लुब्रीकेटिंग तेल के सिस्टम से कुछ भाग प्रत्येक पिस्टन के लिये नालियों द्वारा पहुंचाया जाता है, या पिस्टन की कौनैकटिंग

रौड और गज़न पिन द्वारा। अधिक रफ़तार के छोटे इञ्जनों में लुब्रीकेटिंग आयल के लिये नालियाँ लगाकर पिस्टन के बोझ को बढ़ाना अच्छा नहीं, क्योंकि अधिक रफ़तार के लिये हरकत करने वाले भागों का बोझ जितना कम रहे उतना ही अच्छा होगा। वज़न के बढ़ने से रफ़तार का कम हो जाना सम्भव है। इसके अतिरिक्त करैंक शैफ्ट के खोल के भीतर उसके फुर्ती से घूमने के कारण लुब्रीकेटिंग तेल के छोटे २ अंश उड़ कर एक प्रकार की गूढ़ी धुन्ध सी बनी रहती है और पिस्टन की गर्मी का लगभग 10 फीसदी इस धुन्ध में तेल के अंशों को पहुँचता रहता है। अर्थात् यह धुन्ध भी पिस्टन आदि को ठण्डा रखने में सहायक होती रहती है। इसलिये यदि और लुब्रीकेटिंग तेल इस धुन्ध में ही छिड़क कर मिलाया जाये तो भी पिस्टन आदि ठण्डे होते रहते हैं। इस कारण अधिक रफ़तार के छोटे इञ्जनों में आमतौर पर लुब्री केटिंग तेल फव्वारों द्वारा ठण्डे किये जाते हैं। तेल की यह फव्वार कौनैकटिंग रौड के छोटे सिरों से निकलती है, या इसके लिये विशेष नौज़ल लगाये जाते हैं। कई इञ्जनों में यह फव्वार लगातार चलते हैं और थोड़ी २ देर बाद उचित समय पर। इस प्रकार बड़े इंजनों और तेज़ रफ़तार के छोटे इञ्जनों में लुब्रीकेटिंग सिस्टम का कुछ न कुछ अन्तर होता है। पिस्टन की गर्मी को लगातार निकालने का प्रबन्ध करने से इंजन की पावर आउटपुट काफी सीमा तक बढ़ाई जा सकती है। इसलिये इंजन के पिस्टन आदि को ठण्डा करना एक बहुत ही आवश्यक काम है।

इसकी आवश्यकता को नज़र अन्दाज़ नहीं किया जाता चाहे लुब्रीकेटिंग तेल करन्क शैफ्ट के छोटे सिरे से पिस्टन की भीतरी ओर फव्वार के रूप में, चाहे लगातार तेल के बहाव के लिए लुब्रीकेटिंग सिस्टम लगाया जाए। यह इंजनों की अपनी २ दशाओं पर निर्भर है। जांच-पड़ताल करने से यह पता चला कि फव्वार के रूप में ठीक ठण्डा करने के प्रबन्ध से पिस्टन के केन्द्र का तापमान 15 फी सदी कम होता है और आयल चैम्बर के प्रबन्ध से लुब्रीकेटिंग सिस्टम में तेल के लगातार बहाव से 33 फी सदी। यदि पिस्टन के किनारों का तापमान देखा जाए तो फव्वार 22 फी सदी तापमान को कम करती है और चैम्बर सिस्टम इससे भी कुछ अधिक। पिस्टन रिङ्ग्ज़ के समीप दोनों तरीकों से तापमान लगभग 37 फी सदी या इससे भी अधिक कम हो जाती है। सर हैरी रिकार्डो ने अपने अनुभवों के आधार पर यह बताया है कि अधिक से अधिक तापमान जहां तक इंजन काम दे सकता है एल्यूमीनियम आदि के बने हुए पिस्टन वाले डीज़ल इंजनों में पिस्टन के कराऊन पर 400 दर्जा सैन्टी ग्रेड चोटी के लगभग पिस्टन रिंग की झरी में 220 दर्जा सैन्टी ग्रेड तक, गजन पिन के समीप 270 दर्जा सैंटी ग्रेड तक। यदि पिस्टन के कराऊन पर तापमान 400 दर्जा सैन्टी ग्रेट से बढ़ जाए तो पिस्टन के धातु में तरेड़ें आ जाने से इंजन का काम रुक जाना सम्भव है। यदि चोटी के समीप पिस्टन रिंग की झरियों में दर्जा ताप 220 से बढ़ जाये तो पिस्टन रिंग चिपट जाते हैं या रिंग

की झरी की तह में कारबन जम जाती है जो कि रिंग को झरी में दृढ़ता से जमा देती है या पिस्टन रिंग की झरी बड़ी तजी से घिस जाती हैं। इन कारणों से इंजन के काम में कुछ कठिनाई उत्पन्न होने की सम्भावना रहती है। जब यह तापमान 200 दर्जा सैन्टी ग्रेड से कम हो रहे तो इस प्रकार की कठिनाइयां नहीं पैदा हो सकतीं। इंजन चाहे कितने भी लम्बे समय के लिए प्रयुक्त क्यों न किया जाए परन्तु दर्जा ताप जब 220 से बढ़ जाता है काफी समय चलने पर यह कठिनाईयां पैदा होने लगती हैं। परन्तु यदि यह दर्जा ताप 240 दर्जा सैन्टी ग्रेड से भी बढ़ जाये तो चन्द घन्टों के लिए इन्जन के चलने से ही यह कठिनाईयां पैदा होने लगती हैं। परन्तु कुछ सीमा तक लुब्री केटिंग तेल पर भी निर्भर होती हैं। यदि गजन पिन के समीप तापमान 270 दर्जे सैन्टी ग्रेड से बढ़ जाय तो वहां पर इन्जन सलिण्डर की धातु इतनी कमजोर हो जाती है। कि रगड़ से उसका छेद गोलाई से बदल अण्डे के आकार की तरह बनना आरम्भ हो जाता है। इस प्रकार आज कल सारे इंजनों में रिकार्डो के बताये हुये तरीके के अनुसार जब इन्जन की पावर 25 या 30 ब्रेक हौरस पावर फी पिस्टन से अधिक हो तो पिस्टन सदा तेल द्वारा ठण्डे किये जाने चाहियें तथा यदि छोटे इन्जनों में भी यही उपाय प्रयुक्त किये जाएं तो और भी अच्छा हो। यदि इन्जन का डिज़ाइन और करैन्क शैफ्ट तक तेल के पहुंचने का मार्ग उचित हो तो पूरी

तरह से तेल द्वारा ठण्डे किये जाने वाले पिस्टनों का प्रयोग बहुत ही सहल हैं। लुब्री केटिंग आयल को इसी तात्पर्य के लिए प्रयुक्त करने का एक और नियम यह है कि करैन्क शैफ्ट खोखलो प्रयुक्त की जाय और इसके एक सिरे से दूसरे सिरे की ओर लुब्री केटिंग तेल पम्पों द्वारा निकाला जाए। इस प्रकार आवश्यकता से काफी अधिक तेल प्रयुक्त हो सकता है। फालतू तेल करैंक शैफ्ट को ठण्डा करता है। और इंजन की चालू दशा को सुधारता है। विशेषतया बड़े सिरे के बेयरिंग्ज के लिए क्योंकि कौनैकटिंग रौड़ द्वारा काफी गर्मी इन तक पहुंचने से इनके अधिक गर्म हो जाने का भय रहता है। जब लुब्रीकेटिंग तेल जान बूझ कर ठण्डक के लिए प्रयुक्त किया जाता है तो इस में से उस गर्मी का कुछ भाग निकालने रहना आवश्यक है। ताकि इसका दर्जा ताप भी अधिक न हो जाये। लुब्रीकेटिंग तेल के दर्जा ताप को उचित सीमा के भीतर रखने के लिए इसे हीट एक्सचेञ्जर में से गुजारा जाता है, जहाँ कि पानी द्वारा यह ठंडा हो जाता है। आज कल एक प्राचीन सिस्टम को दुबारा जारी करने का क्रम आरम्भ हो रहा है। विशेषकर यह नैशनल वरटीकल इंजनों में प्रयुक्त किया जा रहा है। बड़े बेयरिंगज़ के इर्द-गिर्द ठण्डे पानी के लिये स्थान बनाये जाते हैं। पिस्टन को लुब्री केटिंग आयल पहुंचाने के लिये कठनाई का वर्णन पहले भी किया जा चुका है। इसका कारण यह है कि पिस्टन सलिंडर के भीतर प्रत्येक समय हरकत में रहता है। तेल की नालियां

उसके साथ सम्बन्धित नहीं रहती हैं। इसलिये जिस समय इंजन को स्टार्ट किया जाता है उस समय पिस्टन पर लुब्रीकेशन सबसे कमजोर होती है परन्तु ज्यों ही इंजन की रफ़्तार तेज़ होती जाती है पिस्टन पर लुब्रीकेशन भी अच्छा होता जाता है और जब पिस्टन अपनी ठीक रफ़्तार प्राप्त कर लेता है उस समय पिस्टन का लुब्रीकेशन भी बहुत सन्तोषजनक दशा पर पहुंच जाता है। सलिण्डर का घिसना इंजन के चलने के समय पर निर्भर नहीं होता बल्कि जितनी बार अधिक उसे चलाया या ठहराया जाये उतना ही वह अधिक घिसता है। वास्तव में जिस समय इंजन को ठहराया जाता है उसी समय सलिण्डर पर पिस्टन की रगड़ अधिक लगती है। जली हुई गैसों का धुआं कुछ सलिण्डर की दिवारों पर जम जाता है उससे सतह खराब हो जाती है और वहीं पर रगड़ का अधिक प्रभाव पड़ता है। जिस समय इंजन स्टार्ट होता है तो भी लुब्रीकेशन की कमज़ोरी के कारण रगड़ का प्रभाव अधिक पड़ता है। बैलिस और मारकोम इंजनों में प्रत्येक सलिण्डर लाइनर में यूनियन्स का एक जोड़ा लगाया जाता है जिनको एक कंट्रोल वाल्व द्वारा लुब्रीकेटिंग तेल के मूल सरकिट से कुछ तेल जा सकता है। इस प्रकार स्टार्ट करने से पहले ही पम्प को हाथ से चला कर लाइनरज़ को तेल से तर किया जा सकता है। या चलते समय मशीनी रूप में चलने वाले पम्पों द्वारा फालतू तेल का लगातार बहाव जारी रखा जा सकता है। जब नया पिस्टन और लाइनर

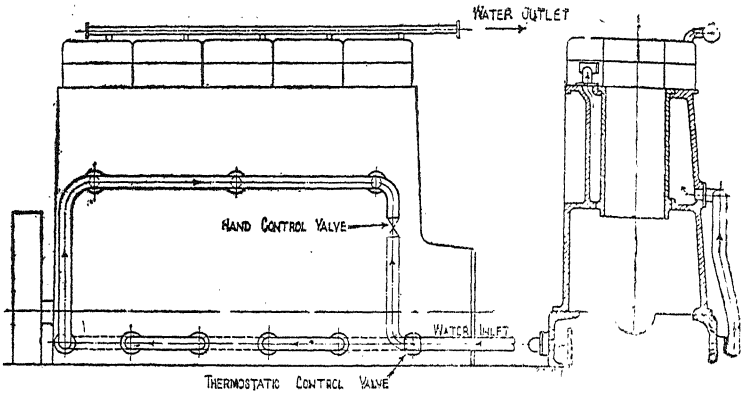
लगाया गया हो या किसी समय इंजन पर अधिक लोड आ पड़े तो यह ढंग चलाने से पहले ही लुब्रीकेशन को बड़ा लाभ-दायक रहता है।

आम तौर पर आज कल प्रैशर की सीमा 15 P S. T. से 80 P. S. T. तक होती है। और लुब्रीकेटिंग तेल की मात्रा ·01 (दशमलव 01) से दशमलव ·05 गैलन प्रत्येक ब्रेक हौरस पावर के लिये फी मिनट के हिसाब से चक्र लगाता है। इस तेल की रफ़तार 10 फुट से 40 फुट फी मिनट तक होती है। बहुत से डीजल आयल इन्जनों में पिस्टन की रफ़तार 1200 फुट फी मिनट के लगभग होती है। परन्तु कुछ इन्जनों में 1800 फुट फी मिनट तक पहुंचती है।

भारी ड्यूटी के लुब्रीकेटिंग तेल

विशेषकर अधिक रफ़तार और अधिक ताप के इन्जनों में प्रयुक्त होने वाले लुब्रीकेन्टस के प्रभाव को अच्छा करने के लिये उन में कई एक और चीजों के मिलाने का प्रबन्ध किया जाता रहा है। ऐसे तेलों को हैवी ड्यूटी तेल का नाम दिया जाता है।

नैशनल आयल इन्जनों में बैडप्लेट में रास्तों में पानी जैकटस में जाने से पहले गुजारा जाता है। इस तरह बड़े बैरिंगज और लुब्री केन्ट अच्छी तरह से ठंडे हो सकते हैं।

लुब्रीकेटिंग तेल में ग्रैफाइट मिलाया जाता है। रगड़ खाने वाले स्थानों को यह बहुत ही कोमल रखता है, इस प्रकार यह

चित्र नं० 79— बड़ी पावर के इन्जनों में बियरिंगज और लुब्रीकेन्ट को ठण्डा करने के लिये पानी का चक्कर

स्थान इन्जन की चालू दशा में परस्पर रगड़ तो खाते हैं। परंतु वह इतनी सरलता से एक दूसरे के साथ छूते और फिसलते हैं कि उनका एक दूसरे की सत्तह पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। न ही धातु के अंश उखड़ते हैं, और न ही उन स्थानों के रूप में कोई परिवर्तन होता है। आज कल इन्जनों में ही निकल क्रोम के लाइनर आम प्रयोग में लाये जाते हैं। और इस्पात के पुर्जों पर क्रोमियम पलेटिंग का प्रयोग आम किया जा रहा है। यह चीज़ें इन्जनों के इस्पात को बहुत सख्त बना देती हैं। जिसके कारण उस पर रगड़ का प्रभाव बहुत कम होता है। परन्तु साथ ही एक कठिनाई यह पैदा हो जाती है कि ऐसी सत्तहओं पर लुब्रीकेटिंग तेल अच्छी प्रकार से नहीं फैल सकता परन्तु यदि इन पर कोलाय-

डलग्रैफाइट यानी सिन्दूर मल दिया जाय तो उन पर लुब्रीकेटिंग तैल का फैलाव बड़ा सरल हो जाता है। तेल का फैलाव किसी सत्तह पर उस सत्तह की किस्म पर भी निर्भर है। परन्तु साथ ही काफी हद तक यह तेल की किस्म पर भी निर्भर होता है। उदाहरणार्थ जो तेल धातु की सत्तह पर अधिक जजब होता है वही अधिक तेजी से फैलता है। और जब तेल में कोलाइडल ग्रैफाइट मिला दिया जाता है तो रगड़ खाने वाली सत्तहओं की तेल को पकड़ने की विशेषता बहुत ही बढ़ जाती है। सलिण्डर लाइनर के लिये सख्त एलाए आम प्रयोग में लाये जाते हैं। इससे लुब्री केटिंग तेल की जिम्मेवारी रगड़ आदि को रोकने के लिये और भी अधिक हो जाती है। लाइनर की रगड़ को कम करने के लिये क्रोमियम बहुत उत्तम साबित हो रहा है, परन्तु इस की विशेष रक्षा की आवश्यकता होती है। सिन्दूर के बिल्कुल छोटे २ अंश रगड़ खाने वाले स्थानों के मध्य फंस जाते हैं और वह उचित लुब्रीकेशन का प्रभाव रखते हैं। विशेषकर उस समय जब कि तेल की झिल्ली रगड़ के जोर से फट जाती है। जिस समय नए इंजन जोड़े जाते हैं उस समय लुब्री केशन का विशेष ध्यान रखना पड़ता है। उस समय रगड़ खाने वाले स्थानों पर तेल मल देना ही उचित नहीं होता। सन्दूर मिला हुआ तेल आदि का मिश्रण प्रयुक्त किया जाता है जो कि सारे पुर्जे पर बहुत अधिक मात्रा में लगा दिया जाना चाहिये, और करैन्क शैफ्ट के खोल में भी तेल के साथ यही वस्तु काफी मात्रा में मिला देनी चाहिये। आम तौर पर लुब्रीकेटिंग तेल की एक गैलन के लिये इस मिश्रण का एक पिन्ट मिलना चाहिये।

अध्याय सातवां

इंजनों को उचित चालू दशा में रखना

यदि इंजन को ठीक चालू दशा में रखने के लिये काफी सोच विचार और प्रयत्न से काम लिया जाय तो इंजन चिरकाल तक और बिना मरमत के काम दे सकता है। जैसे प्रत्येक पुरुष को अपनी आयु बढ़ाने के लिये तथा रोगों से बचने के लिये अपने खान-पान और रहन-सहन को ठीक नियमानुसर रखने की आवश्यकता है वैसे ही इंजन के लिये भी यह आवश्यक है कि उसका ड्राइवर उसकी हर समय देख-रेख करता रहे। उसमें प्रयुक्त होने वाला ईंधन का तेल और लुब्रीकेटिंग तेल अच्छे प्रयुक्त करे। उसके सारे पुर्जों की सफाई का ख्याल रखे। इंजन ड्राइवर चाहे कितना भी योग्य और कारीगर क्यों न हो फिर भी जिस इंजन को चलाने का काम उसको सौंपा जाये उस इंजन के विषय में जो सूचनाएं बनाने वाले की ओर से भेजी गई हों उनको अच्छी प्रकार से पढ़कर अपने दिमाग में बिठाये। प्रत्येक इंजन की अपनी २ कुछ न कुछ विशेषताएं होती हैं। इसलिये पहले ही उनको ध्यान से समझ लेना चाहिये। किसी भी नए इंजन के लिये उन सूचनाओं के अनुसार उसे चालू रखने का

यत्न करना चाहिये। जिस इंजन पर बोझ उसके नियत किये हुये बोझ से बार २ 50 फी सदी से कम हो या 40 फी सदी से अधिक हो तो उसके लिये एटोमाइज़र और जली हुई गैसों के निकास वालवज़ का अधिक ध्यान रखने की आवश्यकता होती है। जो उपाय बनाने वालों ने इंजन के स्वास्थ्य को ठीक रखने के लिए बताया हो उसमें अपनी सूझ के अनुसार थोड़ा बहुत परिवर्तन किया जाना चाहिये और उसको चलाने के तजुर्बा से जो २ बातें ज्ञात होती जायें उनके अनुसार फिर जैसे परिवर्तन की आवश्यकता पड़े किया जा सकता है।

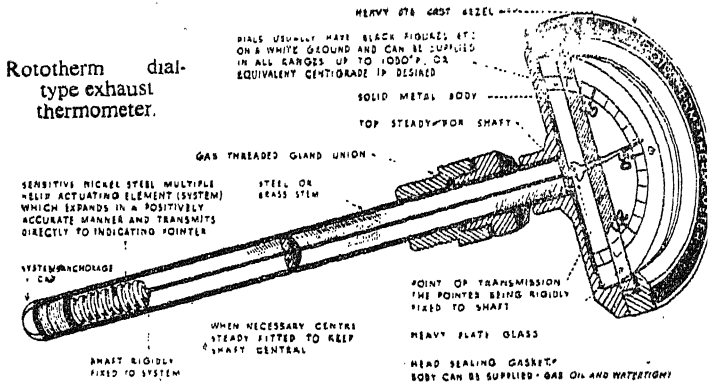
जब इंजन लगातार चालू रखने की आवश्यकता हो, उदाहरण के रूप में बिजली घरों में जहां के हर समय बिजली की सप्लाई जारी रखी जाती है या बड़ी २ रेलवे आदि की वर्कशापों में जहां दिन रात काम चलता हो वहाँ पर इंजनों को बारी २ कुछ देर के लिये आराम देने के लिये यह आवश्यक है कि एक या अधिक इंजन आवश्यकता से अधिक रखे जाएं ताकि उनकी समय २ पर सफाई भी होती रहे और काम भी पूरा होता रहे। यदि किसी समय कोई एक इंजन खराब भी हो जाये तो भी फालतू इंजनों को काम में ला कर सारा काम ठीक रूप में चालू रखा जा सके। परन्तु जब इंजनों को रुक-रुक कर कुछ समय के लिये प्रयुक्त करना हो तो फिर फालतू यूनिट की आवश्यकता नहीं रहती। क्योंकि जिस समय इंजन चालू न हो उस समय उसकी सफाई अथवा मरम्मत आदि की जा सकती है। यदि

चलते २ किसी समय इंजन रुक भी जाए तो भी काम में कोई विशेष हानि नहीं हो सकती। क्योंकि आराम के समय में यह त्रुटि पूरी की जा सकती है। गाड़ियों में लगे हुये इंजनों में जिस समय गाड़ी चल न रही हो उस समय इंजन की देख भाल और सफाई की जा सकती है। परन्तु स्थिर इंजनों में ड्राइवर और कलीनर हर समय जब भी समय मिले इंजन की सफाई का यत्न करते रहते हैं। भारत में इंजनों पर काम करने वाले लोग अधिक पढ़े लिखे नहीं होते। इसलिये वह कोई भी ठीक विधि से काम करने के महत्व को नहीं समझते। वास्तव में जैसे कि बड़े कारखानों और बिजली घरों में इंजनों की सारी दशा अर्थात् उनमें तेल आदि का खर्च आदि लौगबुक्स में दर्ज की जाती रहती है इसी प्रकार प्रत्येक इंजन के लिए चाहे वह आटा पीसने की चक्की के लिए प्रयुक्त हो रहा हो या लकड़ी चीरने के आरे को चलाने के लिए या किसी वर्कशाप में खराद-बर्मे आदि के लिए प्रयुक्त किया जा रहा हो, या तेल के कोल्हु चलाने के लिए प्रयुक्त किया जा रहा हो या पानी के पम्प आदि के लिए प्रयुक्त होता हो, ड्राइवर को चाहिए उसकी रोज़ा २ की स्थिति को तथा उसमें तेल की खपत के बढ़ाव घटाव को बकायदा लौग बुक में नोट करे। हमारे यहां ऐसी बातों की ओर बहुत कम ध्यान दिया जाता है। और जब इंजन दुगुना चौगुना तेल खर्च करना आरम्भ कर दे तब कहीं पता चलता है कि इंजन में कुछ खराबी है। हमारे ड्राइवर इस यत्न में रहते हैं

कि इंजन में कुछ ऐसा नुकस पैदा कर दें कि उनके सिवा कोई दूसरा ड्राइवर उसको आसानी से चला न सके और मालिक उसको नौकरी से न हटा सके। यह टैकनिकल आदमियों के लिए एक बड़ी अपमानजनक बात है। प्रत्येक इंजन ड्राइवर का कर्तव्य है कि वह जब तक भी इंजन को चलाने के लिए उत्तरदायी है उसका स्वास्थ्य ठीक रखे ताकि मालिक उसके काम से प्रसन्न रहे। न स्वयं बुरा उपाय प्रयुक्त करें न मालिकों को अपने विरुद्ध कोई शिकायत पैदा होने दें। जब तक उसका ठीक निर्वाह होता रहे ईमानदारी से काम करें नहीं तो ठीक दशा में छोड़कर और स्थान ढूंढ लें। कई वर्ष हुए इंजन बनाने वाले एक बड़े कार-खाना दार ने अपने इंजनों के सूचीपत्र के सबसे पहले पृष्ठ पर मोटे शब्दों में लिखा था "साफ-ईन्धन साफ-इन्जन साफ इन्जन का कमरा साफ ड्राइवर" यदि इन शब्दों पर पूरा पूरा ध्यान दिया जाए तो इन्जन के स्वास्थ्य को ठीक रखना बहुत सहज हो जाता है। प्रत्येक इन्जन जो 40 से 60 घन्टे एक सप्ताह में काम करता हो, उसका वायु साफ करने का यन्त्र उस समय में कम से कम एक बार अवश्य ही साफ कर लेना चाहिए। ईन्धन का फिलटर महीने में एक बार साफ होना चाहिए। इसी प्रकार लुब्रीकेटिंग तेल का फिलटर भी यदि वह साफ किए जाने के योग्य हो महीने में एक बार साफ होना चाहिए या यदि वह साफ होने वाला न हो तो सूचीपत्र के अनुसार उसे उचित समय पर बदल देना चाहिए। वालवों, गरारियों के दंदाने के

माध्यमिक स्थानों को भी प्रति मास ध्यान पूर्वक देख कर साफ़ कर लेना चाहिए और यदि किसी समय उनसे अधिक आवाज़ पैदा होने लगे तो शीघ्र उन की सफाई का प्रबन्ध होना चाहिए। यदि इंजन को स्टार्ट करने के लिए बिजली की कोई बैटरी प्रयुक्त होती हो तो उचित समय पर उस बैटरी के तेजाब की स्पैसेफिक ग्रैवटी भी देखते रहना चाहिए। यदि यह कम हो जाए तो बैटरी का वोल्टेज कम हो जाता है और इगनीशन स्पार्क पूरी तेज़ी से पैदा नहीं हो सकता। इंजन के जितने भी वालव मसलन वायु का इन्लैट वालव, तेल का इंजैक्शन वालव, और जली हुई गैसों के निकास का एगजौस्ट वालव, सब अपने २ छेदों में ऐसी कारीगरी से बिठाए हुए होते हैं कि उन में से अंश मात्र भी वायु या गैस निकल नहीं सकती। यदि यह वालव अपने छेदों में ढीले हो जायें तो गैस और वायु अनुचित रूप में उन से लीक होना आरम्भ कर देती है। जिस से इंजनों का काम बहुत कमजोर पड़ जाता है और फिर रुक जाता है। यह वालव सदा एयर टाइट रहने चाहियें। इस लिए थोड़े २ समय के बाद इन वालवों को बड़े ध्यान से देखते रहना चाहिए। यदि इन में जरा भी गैस के लीक होने का अन्देशा हो तो शीघ्र ही उसकी रोक का प्रबन्ध करना चाहिए। महीने में एक बार कौनैक्टिंग रोड के बोर्टस को भी देख लेना चाहिए कि वह ढीले तो नहीं हैं। यदि यह ढीले हो जायें तो करैंक शैफ्ट की रफ़तार एक सार नहीं रह सकती और झटके से लगते हैं। इन बोर्टस् को देखने के लिये कई एक

इंजनों में करैन्क शैफ्ट के खोल में खिड़कियां बनी होती हैं जिन्हें खोलने से यह बोर्टस् दिखाई देते हैं और इनको हाथ से छू कर पता लग सकता है कि ढीले हैं या कठोर प्रत्येक छः माह में एक बार कम्बसचन चैम्बर और तेल व वायु के मार्गों में जमी हुई कारबन साफ़ करनी चाहिये। और यदि आवश्यकता हो तो वालवज् को ग्राइड कर देना चाहिये। पिस्टन निकाल कर उन्हें भी अच्छी तरह साफ कर लेना चाहये और सलिण्डरों को भी। पिस्टन रिंगस् और उनकी झरियों को भी देख लेना चाहये कि वह ठीक रूप में बैठी हैं। तेल के निकास के छेदों को भी साफ़ करना चाहिये। कौनैक्टिग रोड के बड़े सिरे और करैंक शैफ्ट के घूमने के बड़े बेयरिंगज को भी देख लेना चाहिये और छोटे सिरे के बेयरिंगज् को भी, यह बेयरिङ्गज़ ढीले नहीं होने चाहियें। पानी की जैक्टस् भी साफ रहनी चाहियें। इंजन की ओवर-हालिंग का अभिप्राय यही होता है कि प्रत्येक पुर्जे को ठीक साफ़ कर दिया जाये और यदि उस में कुछ दोष आ गया हो तो वह भी ठीक कर दिया जाये। जिस समय दुबारा उसे अपनी जगह पर लगाया जाये तो ठीक बैठे। उसके बैठाव में जरा सी भी त्रुटि इंजन के काम में कई प्रकार की कठिनाइयां पैदा कर सकती है। इंजन के चलते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि इंजन में तेल का खर्च नार्मल से अधिक तो नहीं हो रहा है। पानी का तापमान और लुब्रीकेटिङ्ग सिस्टम का दर्जा तापमान भी समय २ पर मापते रहना चाहिये और एगजौस्ट वालव से

जो जली हुई गैसें निकलती हैं उनका तापमान भी इंजन की दशा के विषय में काफ़ी सहायक होता है। यदि अधिक सलिण्डर के इंजन के किसी एक सलिण्डर के एगजौस्ट का तापमान दूसरों से बहुत अन्तर पर मालूम हो तो उस सलिण्डर के एटोमाइज़र वालव और पिस्टन रिङ्गज़ की शीघ्र ही परीक्षा करनी चाहिये। तेल पैमायश के लिये फ्यूल मीटर और पानी तेल व एगजौस्ट के मार्गों में थरमा मीटरस का प्रयोग करना चाहिये। इन से काफी बचत हो सकती है। कई बार एगजौस्ट के मार्ग में लगे हुए थरमामीटर भी गलत हो सकते हैं चित्र नं० 74 में एगजौस्ट थरमा मीटर दिखाया गया है।

चित्र नं० 80— ऐग्जोस्ट थरमोमीटर डायल प्रकार का

4 स्टरोक के इन्जनों में एगजौस्ट का अधिक से अधिक तापमान 800 दर्जा फारन हीट होना चाहिये। साधारण चालू दशा से इन्जन के काम में कुछ परिवर्तन आ जाने से इन्जन का तेल

जो कि उसे पूरे लोड पर मिलता है ठीक प्रकार से नहीं चलेगा इस लिये एगजौस्ट के दर्जा ताप पर उस का प्रभाव अवश्य पड़ेगा। अर्थात् तेल की काफी गर्मी इन्जन के चलाने में प्रयुक्त न हो सकेगी और एगजौस्ट से निकलती हुई गैसों का तापमान नार्मल से काफी अधिक रहेगा। जब इन्जन का तेल ठीक प्रकार से जलता रहे तो उसकी एनर्जी पिस्टन को धकेलने में खर्च होती रहती है। और एनर्जी गर्मी के रूप में एगजौस्ट द्वारा निकलती है। अर्थात् एगजौस्ट का तापमान कम रहता है। यदि घटिया प्रकार का तेल इन्जन को चलाने के लिए प्रयुक्त किया जाये तो भी एगजौस्ट का तापमान नार्मल स अधिक रहेगा क्योंकि घटिया तेल उतनी शीघ्रता से नहीं जल सकता जितनी शीघ्रता से अच्छा तेल जलता है। इस लिये एगजौस्ट स्टराक में भी तेल जलता ही रहेगा जिस के कारण एगजौस्ट गैसों का तापमान काफी अधिक रहेगा। यदि इन्जन नार्मल दशा में हो, उसका तापमान नार्मल हो और प्रैशर भी नार्मल हो तो उस दशा में तेल और वायु का उत्तम प्रयोग होता रहता है। तथा प्रत्येक सलिण्डर अपनी पूरी शक्ति उत्पन्न करता है। उस समय एगजौस्ट का दर्जा ताप 800 डिग्री फारन हीट के भीतर ही भीतर रहता है। यदि वैसे तो इन्जन अपनी नार्मल दशा में हो परन्तु उसकी वायु की सप्लाई ठीक न हो अर्थात् मौसमी तापमान या उस स्थान के लैवल की ऊँचाई के कारण वायु का आम मौसमी प्रैशर नार्मल न हो या इन्जन की सफाई ठीक प्रकार से

न हुई हो तो ऐसी स्थिति में सलिण्डरों को वायु ठीक रफतार से नहीं मिल रही होती। अर्थात् उन सलिण्डरों में वायु की कमी रहती है जिसका अभिप्राय यह हुआ कि तेल को जलाने के लिये जितनी वायु की आवश्यकता होती है उतनी उसे नहीं मिलती। इस लिये जितना तेल कम्बसचन चैम्बर में भेजा जाता है वह ठीक समय में पूरा २ नहीं जल सकता। इस लिये एगजौस्ट स्टरोक में भी वह तेल जलता ही रहता है, और इस प्रकार एग-जौस्ट के दर्जा ताप को बढ़ाने का बड़ा कारण बन जाता है। जब सारा तेल पावर स्टरोक में नहीं जल सकता तो वह इंजन को चलाने के लिये पूरी पावर भी पैदा नहीं कर सकता। इस लिये इंजन का आऊट पुट कम हो जाता है। यदि इन्जन प्रैशर चार्जड हो और उसका दर्जा ताप और प्रैशर इत्यादि नार्मल दशा में तो प्रैशर चार्जिंग द्वारा सलिण्डरों को वायु नार्मल से भी अधिक मात्रा में मिलती रहती है। ऐसी स्थित में इन्जन का आऊट पुट पूरा रहेगा, परन्तु एगजौस्ट का दर्जा ताप कम हो हो जायेगा। क्योंकि सलिण्डरों की फालतू वायु इस तापमान को कम करती है। जब तक इन्जन अपनी उत्तम स्थिति में रहे तो 12 घन्टे तक लगातार चलने पर भी उसका फुलौर आऊट पुट कम नहीं होने पाता। यदि उसकी सफाई आदि का और पुर्जों के लगाने में पूरा २ ध्यान दिया जाये। परंतु यदि इंजन को उचित दशा में प्रयुक्त न किया जाये तो फिर उससे पूरे आऊट पुट की भी आशा नहीं रखनी चाहिये। जैसे पहले वर्णन किया जा चुका

है। जैसे एक पुरुष अपना पूरा काम तभी कर सकता है यदि उसका स्वास्थ्य ठीक हो और उसकी रोजाना खुराक पूरी और अच्छी हो। इसी प्रकार इंजन भी अपनी पूरी पावर तब ही पैदा कर सकता है यदि उसके सारे पुर्जे, खुराक, आने-जाने का मार्ग और जली हुई गैसों के निकास के मार्ग ठीक काम कर रहे हों। उस को तेल व वायु पूरी मात्रा में अच्छी प्रकार के मिल रहे हों। इंजन के चलने में जो भी कठिनाइयाँ पैदा होती हैं जैसे घिसाई, कारबन का जमाना, छिलते उखड़ना और कम्प्रैशन आदि के नुकस यह सब प्रकट करते हैं कि इंजन अपनी ठीक स्थिति में नहीं है अर्थात् उसका स्वास्थ्य खराब है। इसलिये वह अपनी पूरी पावर भी पैदा नहीं कर सकता। इन नुकसों के कारण इंजन की पावर में जो कमी होती है उसको पूरा करने के लिये तेल अधिक मात्र में देना पड़ेगा। जिससे तेल की खपत बढ़ जाती है और एगजौस्ट का दर्जा ताप भी अधिक हो जाता है। जिस इंजन को वायु पूरी मात्रा में न मिल रही हो उसका भी पावर आउट कम हो जाता है और उसका गर्वनर पावर की कमी को पूरा करने के लिये प्रत्येक सलिण्डर को तेल अधिक मात्रा में भेजने का यत्न करता है। परन्तु सलिण्डरों में वायु की मात्रा तो असल तेल को जलाने के लिये भी ना काफी होती है। इसलिये असल तेल का कुछ भाग और फालतू तेल पावर स्टोरक में पूरी तरह जल नहीं सकते और एगजौस्ट स्टरोक तक वह जलते ही रहते हैं। और एगजौस्ट में जलता हुआ तेल ही

बाहर निकलता है जिससे एगजोस्ट का तापमान भी बढ़ता है और तेल भी व्यर्थ जाता है। और यदि इन्लैट वालव के छेदों में कारबन का जमाव बढ़ता ही जाये तो दशा इतनी खराब हो जाती है कि एगजौस्ट का तापमान खतरनाक रूप में बढ़ जाता है, जिससे एगजौस्ट वालव जल सकता है पिस्टन जाम हो सकता है और बोल्ट नट फट सकते हैं। इन सब कठिनाइयों का इलाज यही है कि इन्जन की देख-भाल सदा उचित रीति से होती रहनी चाहिए। यह सब कठिनाइयां केवल ड्राइवर की लापरवाही से पैदा हो सकती हैं। निम्न लिखित बातों पर पूरा ध्यान देना चाहिए। जहां कहीं भी धातु की दो सत्तहें परस्पर जोड़ी गयी हों तो उनका जोड़ सदा ऐसे उपाय से लगाया जाता है कि गर्मी भी एक से दूसरे को पहुँचती रहे और उन दोनों के मध्य प्रैशर भी ठीक बना रहे। उस जोड़ पर यदि मैल मिट्टी या कारबन आदि जमती है तो यह दोनों उद्देश्य ही पूरे नहीं हो सकेंगे। अर्थात् न तो एक स्थान से दूसरे स्थान तक गर्मी की मात्रा ही पूरी २ पहुँच सकेगी और न ही उन दोनों स्थानों के मध्य प्रैशर कायम रह सकेगा। इसका अभिप्राय यह हुआ कि किसी भी जोड़ पर मैल-मिट्टी और कारबन का जमना हानिकारक है। इसलिए ड्राइवर और क्लीनर का कर्तव्य है कि इन्जन के एक २ जोड़ को साफ-सुथरा रखें। भारत में इन्जन ड्राइवरों में इस बात के विषय में बहुत ही लापरवाही दृष्टि गोचर होती है। वह केवल इन्जन को चालू रखने की जिम्मेवारी ही समझते हैं। इन्जन की एफीशैन्सी की ओर कोई ध्यान नहीं दिया जाता।

जब रबड़ फाइबर एसबैसटस आदि के जोड़ लगाये जायें तो इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि उनका कोई भाग इन्जन सलिण्डर के बोर आदि में न रह जाये। नहीं तो वायु के मार्ग, एगजौस्ट गैस के मार्ग, पानी के मार्ग, लुब्रीकेटिंग तेल के मार्ग या जलने वाले तेल के मार्ग में कुछ सीमा तक बाधा पैदा हो जाएगी।

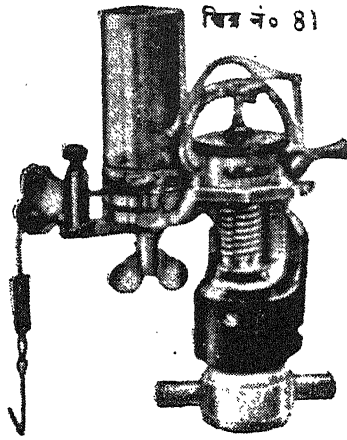
यदि तेल के मैनीफोर्डस और उनको लगाने वाले सहारे अर्थात् फलैंजिस लापरवाही से लगाए जाएँ तो भी वायु के जाने के मार्ग और जली हुई गैसों के निकास के मार्ग कुछ सीमा तक तंग हो जाने का भय रहता है। सदा किसी भी पुर्जे को लगाते समय यह ध्यान रखना चाहिये कि किट प्रत्येक छेद जितना बनाया गया है उतना ही खुला रहे उसको कम करने से इंजन के काम करने में कुछ न कुछ बाधा पड़ेगी, जिससे उसका काम सन्तोष जनक न रहेगा और इंजन का पावर आऊट पुट अवश्य कम हो जायेगा।

कई इन्जनों में जिनके करैन्क शैफट के खोल में कुछ छेद या मार्ग वायु के मैनीफोर्ड के साथ सम्बन्धित रखे जाते हैं, वायु के फिलटर बन्द हो जाने से लुब्रीकेटिंग तेल की खपत बहुत बढ़ जाती है। क्योंकि करैंक के खोल में के इन छेदों द्वारा वायु के लिये खिंचाव अधिक हो जाता है। इस प्रकार से लुब्रीकेटिंग तेल सलिण्डर में जलना शुरू हो जाता है। और इस से ईंधन के तेल में तो बचत होने लगती है परन्तु कारबन बहुत अधिक बन कर

वायु के मार्गों में कारबन जम कर वायु के प्रवेश को और भी कम कर देती है। इस प्रकार इन्जन के काम में और भी कमजोरी आने लगती है। जिससे इन्जन का पावर आउट पुट कम होता जाता है और एगजौस्ट का तापमान अधिक। जब कभी भी इंजन ड्राइवर को पता लगे कि एगजौस्ट का तापमान नार्मल से अधिक हो रहा है और तेल के खर्च के मुकाबले में इन्जन का पावर आउट पुट कुछ कम मालूम होता है तो उसे समझ लेना चाहिये कि कहीं न कहीं वायु के इन्लैट वालव में कुछ बाधा है। ऐसी बाधा को बहुत जल्दी मालूम करके दूर करने का यत्न करना चाहिये। इस बात पर नहीं रहना चाहिये कि इन्जन चल तो रहा है। कम आउट पुट पर चलता हुआ इंजन किसी न किसी दिन अवश्य जवाब दे जायेगा। उस समय बिगाड़ बढ़ जाने के कारण अधिक खर्च करना पड़ेगा। इसलिये अच्छा यही होता कि जिस समय मामूली सा बिगाड़ नज़र आये उसे उसी वक्त दूर करने का यत्न किया जाये। कई बार नया खरीदा हुआ इन्जन ही अपना पूरा आउट पुट नहीं दे सकता। ऐसे इंजनों में बनाते समय ही कुछ दोष रह जाते हैं। ऐसे इंजनों को ठीक करने का यत्न करना व्यर्थ होता है। इसके विषय में तो बनाने वाले से ही सलाह करनी चाहिए। सम्भव है कि इस इन्जन के बनने के बाद उन्होंने अपनी डिज़ाइन में कमी को भांप लिया हो और वह उस को ठीक कर सकें। इंजन के बनाने वाले एगजौस्ट के दर्जा ताप के बारे में जो सूचना भेजते हैं उससे भी कई बार

गल्ती लगने का भय रहता है। क्योंकि किसी जगह पर वायु का तापमान कुछ होता है और किसी जगह पर कुछ। बर्फानी इलाकों में वायु का तापमान बहुत ही कम रहता है और रेतीले इलाकों में जहां कि वर्षा भी कभी २ होती है वायु का साधारण तापमान बहुत अधिक रहता है। ऐसे स्थानों पर एगजौस्ट का तापमान सूचीपत्र में दिये गये दर्जा ताप से अवश्य ही अधिक रहेगा। इस लिये गर्म इलाकों में और गर्मी की ऋतु में यदि एगजौस्ट का तापमान कुछ अधिक भी मालूम हो तो उससे शीघ्र ही यह अनुमान नहीं लगा लेना चाहिये कि इसमें अवश्य कुछ न कुछ त्रुटि आ गई है। सब प्रकार की स्थितियों को ध्यान में रखते हुये अपनी बुद्धि और सूझ से निर्णय करना चाहिये। जब किसी स्थान पर वायु का तापमान बहुत अधिक हो तो इंजन पर लोड स्वयं ही कम रखना चाहिये अर्थात् उससे प्राप्त होने वाला पावर आउट पुट अपने आपही कम कर देना चाहिए। ताकि एगजौस्ट का तापमान अधिक न होने पाये। उदाहरण के रूप में यदि बनाने वालों की सूचना यह है कि एगजौस्ट का तापमान 800 दर्जे फारन हीट पर होना चाहिये जब कि नार्मल हवाई तापमान 60 दर्जे फारन हीट हो। जिस स्थान पर वायु का दर्जा ताप 110 दर्जे फारन हीट हो तो वहां पर पूरे लोड पर इंजन को प्रयुक्त करते हुये उसका तापमान 850 दर्जे फारन हीट हो जाएगा। इसलिये ऐसे स्थान पर यदि इंजन से पूरा पावर आउट पुट लिया जाये तो उसका

तापमान किसी समय भय का कारण है। ऐसी स्थिति में इंजन का आउट पुट लगभग 5 फी सदी कम रखना चाहिये। एगजौस्ट का तापमान मापते समय थरमा मीटर या पायरो मीटर का पहला दर्जा ठीक प्रकार से बैठा लेना चाहिये। अन्यथा यदि वायु के तापमान के अनुसार उसे ठीक न कर लिया जाये तो वह एगजौस्ट का तापमान 800 दर्जे फारन हीट ही बतायेगा जब कि उसका असल दर्जाताप 850 से अधिक होगा। कई बार ऐसी ही गलती के कारण इंजन फेल हो सकता है। एगजौस्ट थरमा मीटर या पायरो मीटर के अतिरिक्त इंजन प्रयुक्त करने वालों के पास एक और आला जिसे डीजल इंजन इण्डी केटर कहते हैं भी होना चाहिये। यह आला प्रत्येक इंजन सलिण्डर के भीतर चालू दशा में प्रैशर को गराफ़ की शकल में बताता रहता है। यदि इस सलिण्डर की सहायता से इंजन के प्रत्येक सलिण्डर के लिये बारी २ कार्ड लगाकर सलिण्डर के भीतरी प्रैशरों के गराफ प्राप्त किये जायें तो इंजन की स्थिति का पूरा २ पता चलता रहता है। ऐसे इण्डिकेटर कई प्रकार के मिलते हैं। सस्ते भी और महंगे भी। सबसे अच्छी प्रकार का केथोडरेट इंडिकेटर है। परंतु इसका मोल बहुत अधिक होने के कारण केवल बड़ी बड़ी फैक्टरियों में ही इस्तेमाल हो सकते हैं। एक इंडिकेटर चित्र 81 में दिखाया गया है।

चित्र नं० 81

डीजल इन्जन इन्डीकेटर सलिंडर की प्रेशर की जांच के वास्ते

स्थिर इंजनों की देख भाल

अब हम ऐसे इंजनों के विषय में कुछ बातें लिखते हैं जो कि एक ही स्थान पर स्थिर रहते हैं। अर्थात् आटापीसने के इंजन, तेल के कोल्हू चलाने के इंजन, रूई के कारखानों में, सीमेंट के कारखानों में, और वर्कशापों में प्रयुक्त होने वाले इंजन जो कि एक स्थान पर दृढ़ता से सदा के लिये लगा दिये जाते हैं। इंजन में सबसे कीमती पुर्जा उसकी करैन्क शैफ्ट है। इसका मूल्य लग भग 2 पाऊंड अर्थात् 30 रुपये के लगभग फी हौरस पावर होती है। इसके बेयरिंगस् इसके साइज़ के अनुसार बिल्कुल ठीक होने चाहिएं और वह बेयरिंग जिनको भारतीय ड्राइवर साधारण

रूप में बरास कहते हैं एक दूसरे के साथ सीधी लाइन जोकि भूमि के समानाँतर हो, में होने चा हयें। इनकी ऊँचाई में और सेध में साधारण सा अन्तर भी करैंक के लिये हानिकारक हो सकता है। कई बार इन बेयरिंगज् के घिसने से उसके दोनों सिरों की ऊंचाई एक जैसी नहीं रहती और उसके दोनों सिरों पर जोर एक जैसा नहीं पड़ता। जिससे वह टूट जाती है जिस स्थान पर इंजन लगाया जाता है उसे इंजन की बुनियाद अथवा फाऊँ-डेशन का नाम दिया जाता है। यह बुनियाद बड़े तरीके से कारीगरी से बनानी पड़ती है। ताकि इंजन मजबूती से अपने स्थान पर जकड़ा रहे और जिस समय इ जन चले तो उसके जोर और थराहट से यह बुनियाद हिल न जाये। यदि वह हिल जाये तो भी इंजन ठीक काम नहीं दे सकता और यदि बुनियाद अधिक हिल जाये तो इंजन को चलाना ही नहीं चाहिये। नहीं तो उसको करैंन्क को हानि पहुंचेगी। यदि यह फाऊंडेशन लैवल में ठीक न हो तो भी इंजन के लिए हानिकारक है। इसलिए फाऊं-डेशन अत्युत्तम ढंग से दृढ़ और ठीक लैवल की होनी चाहिये। करैन्क की अलाइनमैन्ट भी साल छः महीने के बाद जांच लेनी चाहिये। इसके जाँचने के लिये भी डायल इण्डिकेटर मिल सकते हैं। यह एक प्रकार का माइक्रोमीटर ही होता है जोकि करैन्क के टेढे भागों का फासला ठीक प्रकार से बतला सकता है। बेयरिंगज् को भी कभी २ देखते रहना चाहिए ताकि उनके घिसने के कारण शैफ्ट के सिरे उन में ढीले न हो जायें। यह ढील वही

आदमी सरलता से देख सकता है जिसको उनकी असल दशा का ज्ञान हो। बड़े बेयरिंगज़, बड़े सिरे के बेयरिंगज़, और गजन पिन की बुशिस को इसी प्रकार देखना चाहिये। बड़े सिरे के बेयरिंगज़ के दोनों आधे भागों को पकड़ने के लिये जो बोर्ड लगाये जाते हैं कई बार देर तक प्रयोग करने से वह भी खराब हो जाते हैं। अर्थात् उनकी चूड़ियां घिस जाती हैं उनको भी बदलते रहना चाहिये। वर्ष में एक बार सलिण्डर के लाइनरज़ को भी माइकरो मीटर द्वारा मापना चाहिये ताकि पता लग सके कि वह कितने घिसे हैं। यह माप करैन्क शैफ्ट की लाइन के साथ २ और उसके अमूदबार भी लेना चाहिये। कम से कम बोर के साथ २ चार स्थानों पर। सबसे अधिक रगड़ कम्बसचन चैम्बर के पास पिस्टन रिङ्गज़ के रास्ते के साथ २ होती है। यह रगड़ लग भग 1000 घन्टों के प्रयोग के पश्चात $\frac{1}{1000}$ से $\frac{1}{1500}$ इञ्च के लगभग होती है। जब तक सलिण्डर $\frac{3}{1000}$ इञ्च तक न घिस जायें उस समय तक वह एयर टाइट रह सकते हैं। पिस्टन रिंगज़ की परीक्षा वर्ष में तीन चार बार होनी चाहिये। यदि इनमें से कोई एक टूट जाये तो उसे बदलना चाहिए। यदि किसी पिस्टन रिंगज पर काले धब्बे नज़र आयें तो उसे भी बदल देना चाहिये। क्योंकि जिस स्थान पर रिंग ठीक लाइनर के साथ घिस कर चलती है वहां से उसकी सतह साफ़ चमकीली होगी। काला स्थान वही हो सकता है जो कि लुब्रीकेटिंग तेल की झिल्ली जो कि लाइनर पर विद्यमान होगी के साथ पूरी तरह घूमती हुई नहीं

गुजरती। इसलिए वहां से वायु और फ्यूल की बनी गैस के लीक होने की सम्भावना हो सकती है। तेल को कन्ट्रोल करने वाली रिंगज़् के छेद भी कभी २ ध्यान से साफ करते रहना चाहिए। यदि इन्जन के चलते समय करैन्क खोल से अधिक धुआं निकले तो इसका अभिप्राय यह है कि गैस लीक होकर कम्बसचन चैम्बर से करैन्क केस में आ रही है। अर्थात् पिस्टन रिंगज़ एयर-टाइट नहीं हैं। पिस्टन रिंगज़ के मध्य जो फासला होता है उसके महत्व को अच्छी तरह से नहीं पहचाना जाता। यह पिस्टन रिङ्गज़् काफी फासले पर रखी जानी चाहिये यदि वह एक दूसरे के साथ २ ही हों या बहुत समीप २ हों तो सलिण्डर के बोर पर रगड़ अधिक रहेगी। इस प्रकार सलिण्डर भी जल्दी खराब होगी और रिंगज के भी जल्दी टूटने का भय होगा। इस प्रकार इन्जन के रुक जाने का अन्देशा रहेगा। यदि इन रिंगज के मध्य फासला अधिक हो तो लीकेज का खतरा बना रहेगा। इन्जन की एफीशैन्सी अधिकतर उसके कम्प्रैशन पर निर्भर होती है। और यदि पिस्टन रिंगज अधिक फासले पर लगाई जाए तो गैस पिस्टन से लीक हो कर करैन्क केस की ओर जाती रहेगी जिससे कम्बसचन चैम्बर में दबाव अर्थात् कम्प्रैशन कम हो जाता है। इन्जन की एफीशैन्सी भी गिर जाती है। इन अधिक प्रैशर की गैसों के लीक होने से पिस्टन रिंगज सलिण्डर के ब र के साथ अधिक प्रैस हो जाती हैं। जिससे सलिण्डर और रगज दोनों ही जल्दी घिसना आरम्भ कर देते हैं। वास्तव में

पिस्टन रिंगज और सलिण्डर के शीघ्र घिसने का कारण रिंगज के मध्यवर्ती फासले का अधिक होना ही होता है। रिंगज के मध्य उचित फासले का निर्णय करते हुए कई एक बातों को ध्यान में रखना पड़ता है। उदाहरण के रूप में रिंगज का कुतर, रिंग की स्थिति, इसका इन्जन की चालू दशा में साधारण तापमान, रिंग की धातु और गर्म हो कर इन के फैलाव की मात्रा। साधारण रूप में यह फासला डेढ इंच होता है। गर्म। होकर रिंगज के फैलने से उनके मध्य फासला और भी कम हो जाता है परन्तु साथ ही लाइनर भी फैलता है। असल में पिस्टन के इर्द-गिर्द रिंग चढ़ाने का अभिप्राय यही होता है कि पिस्टन सलिण्डर के भीतर हरकत करने पर भी पूरा २ एयर टाइट हो, ताकि तेल के जलने से कम्बसचन चैम्बर में पैदा होने वाली गैस उस चैम्बर में ही रहे और पिस्टन का दबाव पड़ने पर वह वहीं पर बन्द रहे और उसका पूरा २ दबाव पिस्टन पर पड़ सके। इसी दबाव पर ही तो पिस्टन की सारी पावर निर्भर है। यदि यह गैस सलिण्डर से निकल जाय तो इन्जन की पावर अवश्य कम होगी। एक ओर तो एयरटाइट वालव उस गैस को बाहर निकलने से रोके रहते हैं। इसलिये उसकी टकर पिस्टन पर ही पड़ती है। यदि पिस्टन के किनारे के साथ २ उसको निकलने के लिये मार्ग मिल जाय तो भी उसका बल घट जाएगा। इस लिये पिस्टन भी सलिण्डर के भीतर पूरा २ एयर टाइट होना चाहिए। इसीलिये पिस्टन के इर्द-गिर्द यह रिंगज लगाये जाते हैं ताकि घिसाई से

पिस्टन खराब न हो सके और केवल रिंगज को बदलने की आवश्यकता पड़े यह थोड़े खर्च से बदली जा सकती हैं। जब कभी भी पिस्टन रिंग को चमकीली सत्तह पर कोई २ काले धब्बे नजर आएं तो वह रिंग शीघ्र ही बदल देने चाहिएं। इस प्रकार पिस्टन रिंग का इंजन में बड़ा महत्व है। पिस्टन रिंगज के बाद सारे वालवज़ का ध्यान रखना बड़ा आवश्यक है। वालव प्रत्येक घंटे में हजार बार अपने छेद में ऊपर नीचे हरकत करता है इस लिये उसके घिसने का भी भय रहता है जैसे कि पहले वर्णन किया गया है। या उचित समय पर एगजौस्ट रिंगज वालव के खुलने से जली हुई फालतू गैसों को बाहर निकलने के लिये मार्ग देना है।

इसके सिवाय शेष सारा समय कोई गैस उन वालवों से बाहर नहीं निकल सकनी चाहिये। यदि इन्लैट और इंजैक्टर वालव में से गैस थोड़ी २ भी निकलना आरम्भ हो जाये तो इन्जन की पावर बहुत कम हो जाती है। वालव पर बड़ा जोर पड़ता है। पावर स्टरोक के आरम्भ में गैस इसको बड़े जोर से बाहर धकेलती है और सकशन स्टरोक के आरम्भ पर यह बड़े जोर से भीतर की ओर खैंचे जाते हैं। एगजौस्ट वालव पर और भी अधिक सख्ती होती है क्योंकि एगजौस्ट स्टरोक के मध्य इसके जोर से खुलने के इलावा जली गैसों की गर्मी भी इसको सहन करनी पड़ती है। निस्सन्देह अधिकतर वालवों के धातु और उनकी बनावट और उनको चलाने वाली मशीनरी पर निर्भर है। परन्तु

फिर भी इंजन ड्राइवर उनकी आयु को बढ़ाने के लिये बहुत कुछ कर सकता है। वालवों को घिसाई के विषय में कुछ कारण लिखे जाते हैं। यह अधिकतर एगजौस्ट वालव के विषय में होंगे। क्योंकि यही शीघ्र खराब होने वाला होता है। वालव अधिक तेजी और जोर से अपनी जगह पर नहीं बैठने चाहिएं। वालव के खुलने और बन्द होने का जोर उन को खोलने और बन्द करने वाले कैमज की शक्ल-सूरत पर उन वालवज् के स्प्रिंग की शक्ति पर और उस फासले पर जो कि उनके खुलने और बन्द होने पर उन्हें चलना पड़ता है निर्भर होगा। यदि कैम बिल्कुल नोकदार हो तो वालव बड़े जोर से खुलेगा और बन्द होगा। क्योंकि कैम एक दम आकर वालव को दबायेगी और एकदम ही वालव पर से उसका जोर हट जायेगा। परन्तु यदि वह नोक अधिक गोलाई में हो तो वालव धीरे २ खुलेगा और धीरे धीरे बन्द होगा परन्तु कमज् की शक्ल सूरत इन्जन बनाने वालों की इच्छा पर है। वह इंजन की दशा के अनुसार ठीक उचित रूप में सारे पुर्जों को बनाते हैं। शुरू २ में यदि कैम की शकल कुछ आपत्तिजनक भी हो तो वह धीरे २ घिसकर ठीक रूप में आ जाती है। यदि जल्दी घिसाने की आवश्यकता हो तो उन पर लुब्रीकेटिंग तेल मत जाने दो। वालव का स्प्रिंग भी शक्तिशाली ही होना चाहिये। यदि यह स्प्रिंग कमजोर हो तो वालव को ठीक बन्द ही नहीं कर सकेगा और लीकेज बनी रहेगी। यदि यह अधिक शक्तिशाली हो तो वालव एक दम तेजी से बन्द होगा

और शीघ्र घिसेगा। इसलिये स्प्रिंग की शक्ति का उचित होना बहुत आवश्यक है। इसी प्रकार वालव के चलने का भी फासला उचित होना चाहिये। यदि यह फासला थोड़ा हो तो वलाव ठीक रूप से बन्द नहीं हो सकेगा। और यदि फासला अधिक हो तो तेजी और झटके से बन्द होगा। इसलिए वालव शीघ्र घिसेगा। वालव सदा गैस टाइट रहने चाहियें। अर्थात् उनमें से गैस बिल्कुल लीक न हो सके। इसीसे उनकी आयु भी लम्बी होती है। लीक होती हुई गैस अधिक गर्मी के कारण वालवों को अधिक गर्म कर देती है। यदि एगजौस्ट वालव पूरा र एयर टाइट हो तो केवल एगजौस्ट स्टोरक में ही निकलती हुई गैस इस को गर्म कर सकेगी। उस समय तक गैस का तापमान भी काफी कम हो चुका होता है। परन्तु यदि पावर स्ट्रोक में कुछ गैस निकलती रहे तो इसका दर्जाताप बहुत अधिक होने के कारण एगजौस्ट वालव बहुत अधिक गर्म रहता है जिससे उसके जलने और करैक होने का भय लगा रहता है। एक और कारण इनके शीघ्र खराब होने का यह भी है कि लीक होने वाली गैस बहुत थोड़े से रास्ते में से गुजरती है इसलिये उसकी रफ़तार अधिक होती है। जिससे वह स्थान बहुत शीघ्र खुर्दरे हो जाते हैं। इसलिये यदि एक बार लीकेज शुरू हो जाये तो यह बढ़ता ही जाता है। इसलिए इस कठिनाई से बचने के लिए वालव की परीक्षा करते रहना चाहिए। और जब आवश्यकता हो इनको साण पर ग्रांइड कर लेना चाहिए। वालव कई ढंगों से लीक हो सकता है। यदि

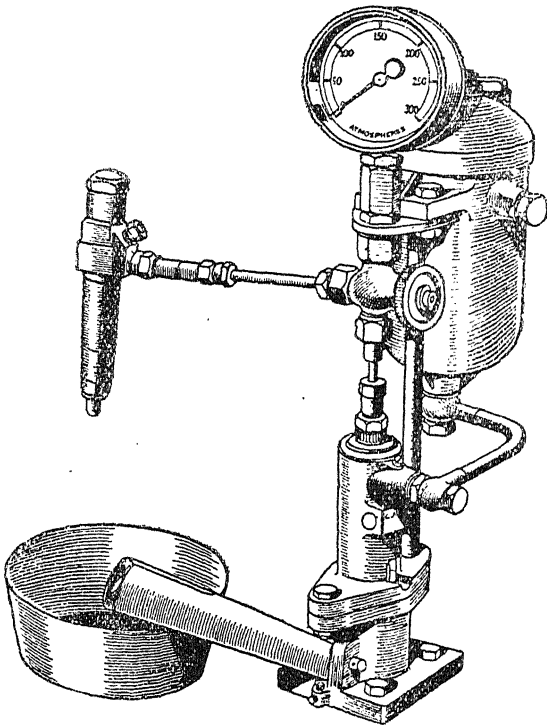
वालव स्प्रिंग कमजोर हो तो यह वालव को अपनी जगह पर दृढ़ता से नहीं बैठा सकता। उस दशा में वालव के सब ओर लीकेज होता रहेगा। कई बार अधिक रगड़ या मरोड़ के कारण वालव की डण्डी कुछ टेढ़ी हो जाती है। जिससे वालव अपनी जगह पर ठीक नहीं बैठ सकता। इससे वालव के किनारे के कुछ हिस्से के साथ गैस निकलना आरम्भ होता है। यदि वालव और उसके बैठने के स्थान के मध्य कोई छिलत उखड़ पड़े या कोई बाहरी चीज अटक जाए तो भी वालव ठीक रूप से बन्द नहीं होता। इससे भी गैस निकलना आरम्भ कर देती है। यदि इञ्जन चल रहा हो तो हम आसानी से पहचान नहीं कर सकते कि एगजौस्ट वालव अपने स्थान पर ठीक बैठता है या नहीं। परन्तु यदि एगजौस्ट पाइप उचित से ज्यादा गर्म हो रहा हो या एगजौस्ट थरमा मीटर की रीडिंग बहुत अधिक हो तो इससे यही समझ लेना चाहिए कि एगजौस्ट वालव का बैठाव ठीक नहीं है और उसमें से गैस लीक होती है। एगजौस्ट वालव की परीक्षा विशेष रूप से शीघ्र करते जाना चाहिए। 2 स्ट्रोक के इंजनों पर एगजौस्ट वालव का और भी ज्यादा ध्यान रखने की आवश्यकता होती है। क्योंकि उनमें एगजौस्ट बहुत ज्यादा गर्म रहता है। जब इंजन के वालव खोले जायें तो बड़े ध्यान से देखना चाहिए कि उनकी सतह पर कहीं खुर्दरापन तो नहीं, जले होने के चिन्ह तो नहीं और कहीं उनपर बहुत सूक्ष्म २ दराजें तो नहीं। यह सब बातें उनके सिर पर भी और डण्डी पर भी देखनी चाहियें। यदि

कहीं दराज़ पड़ जाए उससे वालव का काम पूर्ण रूप से रुक सकता है। कई बार यह आम तरीके से नज़र नहीं आ सकते। वास्तव में वालव की परीक्षा आतशी शीशे से करनी चाहिये जिससे बड़ी बारीक दराज़ भी काफी बड़ी होकर नज़र आने लगेगी। जब किसी वालव को ग्रांइड किया जाये तो उस पर औज़ार के चिन्ह और रगड़ें कई बार बड़ा भारी दोष पैदा देती हैं। ऐसे स्थानों पर आमतौर पर दराजें पैदा होती हैं। इसलिये ऐसे स्थान दोबारा लगाने से पहले ही साफ कर लेने चाहिएं। यदि वालव में किसी जगह पर मामूली सी भी दराज नज़र आये तो वालव बदल देना चाहिये। थोड़ी २ देर के बाद वालवों की परीक्षा और आवश्यकतानुसार उनकी ग्राइडिंग अच्छी रहती है। बजाए इसके कि अधिक देर बाद अधिक ग्राइडिग किया जाये। ग्राइडिंग भी आवश्यकता से अधिक नहीं करना चाहिये। जब वालव अधिक घिस जायें तो उनकी डण्डी ठीक सेध में नहीं चलती, जिससे वालव अपनी जगह पर ठीक नहीं बैठते और लीकेज बढ़ जाता है। इसलिये घिसाई को कभी भी अधिक न होने देना चाहिये। वालव की डंडी मरोड़ी नहीं जानी चाहिए। इसलिये डण्डियों को भी अवश्य जब कभी देखते रहना चाहिए। कई बार वालव का स्प्रिंग भी मरोड़ा जाता है या ठीक तरह से नहीं लगा होता। इस दोष की ओर बहुत कम ध्यान जाता है। यह वालव की डण्डी को टेढ़ा कर देता है और लीकेज शुरू हो जाता है। स्टील वालव की डण्डी को सीधा करने के लिए गर्म कभी नहीं करना चाहिये।

फलाई व्हील

छोटी पावर के इंजनों में करैन्क शैफ्ट के एक सिरे पर और बड़ी पावर के इंजनों में दोनों सिरों पर भारी फलाई व्हील लगाये जाते हैं। इनके लगाने का अभिप्राय यह है कि एक बार तो कम्बसचन चैम्बर में जलते हुए तेल की गैस जोर से पिस्टन को धकेल कर करैंक केस की ओर चल देती है और उसके बल से करैन्क शैफ्ट और उसका फलाई व्हील दोनों ही घूमने लग जाते हैं। इसके बाद पिस्टन के तीन स्ट्रोक फलाई व्हील के इन रशीया से पूरे होते हैं। फलाई व्हील में कोई विशेष नुकस नहीं पड़ सकता परन्तु यदि यह शैफ्ट के सिरे पर ठीक दृढ़ता से न जकड़ा हुआ हो तो करैन्क का जोर इसको पूरी तरह नहीं घुमा सकता है। फलाई व्हील को करैन्क शैफ्ट पर चाबी द्वारा दृढ़ता से जकड़ा जाता है। यदि यह चाबी ठीक प्रकार से फिट न हुई हो तो व्हील शैफ्ट पर कम्पायमान रहता है। जिससे शैफ्ट पर इसकी चोट लगती रहती है। और चाबी की झरी पर व्हील के बोस में भी और शैफ्ट में भी कोनों पर अधिक जोर पड़ता है। इन कोनों पर व्हील बोस करैन्क हो जाता है। विशेषकर यदि यह कोने तेज हों। वास्तव में चाबी की झरी के कोने थोड़े गोलाई में और टेढ़े होने चाहिए। जब इन दोषों के कारण चाबी ढीली पड़ जाती है तो ड्राइवर इसको जोर से झरी में धकेलने का यत्न

करते हैं, जिस कारण चक्र के हब और बोस करैक होना शुरू हो जाते हैं। कई लोग ढीली चाबी के साथ धातु की पतली पत्तियां झरी में धकेलने का यत्न करते हैं। यह तरीका अच्छा नहीं है। असल तरीका यही है कि जब चाबी ढीली हो तो उसकी जगह नई चाबी जो कि इस झरी में ठीक बैठे लगानी चाहिए। ढीली चाबी से कईबार उस झरी को भो सीधा करना पड़ेगा। कई चक्रों में अधिक चाबियां भी प्रयुक्त की जाती हैं। परन्तु कई एक में सिर्फ एक ही चाबी होती है और फलाई ह्वील की दृढ़ता उसी पर निर्भर होती है और यदि बोस का छेद शैफ्ट के साइज़ से कुछ खुला हो तो चाबी बड़े ध्यान से लगाने पर भी ह्वील को दृढ़ता से पकड़ नहीं सकता। ऐसी दशा में दूसरी चाबी पहली से गोलाई के चौथे हिस्से के फासले पर लगानी चाहिये। इस चाबी के लिए शैफ्ट और बोस में दूसरी झरी बनाने की आवश्यकता नहीं होती। वैसे ही दोनों के मध्य चाबी धकेली जा सकती है। फलाई ह्वील की चाबियों को बार २ देखते रहना चाहिये। यदि यह ढीली हो जए तो फ्लाई ह्वील धक्के खाता है। जिस से उससे सम्बन्धित पुर्जों को हानि पहुँचती है। जब फ्लाई ह्वील के बोस में एक बार दराज़ पड़नी शुरू हो जाये तो चूंकि यह फ्लाई ह्वील देग का बना हुआ होता है, इस लिये यह बढ़ती ही जाती है। और फिर ह्वील बिल्कुल फट जाता है। इसलिए फ्लाई ह्वील की दराज़ को बड़ा गहरा दोष समझना चाहिए। बोस को अच्छी प्रकार से साफ करके तब सकी

अपितु फिर स्टार्ट करते समय धमाका पैदा होगा। फ्यूल इंजैक्शन सिस्टम इन्जन का दिल है। इस लिये इसकी ओर हर समय ध्यान रखना आवश्यक है। जब किसी इन्जन में बनाने वालों का विशेष प्रकार इन्जैक्शन सिस्टम लगा हुआ हो तो वह इसके लिए विशेश सूचनायें भेजते हैं, जिनको ठीक २ प्रयोग में लाना चाहिए। एटोमाइज़र को विशेष रूप से प्रति 500 घंटे

चित्र नं० 82-- एटो माईज़र टेस्टर

के प्रयोग के बाद साफ करना चाहिये। इसके सिरे को रेती या रेगमार से साफ नहीं करना चाहिये बल्कि ब्रुश से साफ करना चाहिये। फिर एटौमाइजर से सूई को उतार लो और इस सूई के छेद को साफ मिट्टी के तेल से धो डालो। यह सूई अपने छेद में स्वाधीनता से फिरने के योग्य होनी चाहिये। सूई को कभी ग्राइंड करने का यत्न नहीं करना चाहिये। यदि कोई नुकस नज़र आए तो सिर्फ उस के स्थान को साफ करदो। यदि फिर भी ठीक न हो तो नई नौज़ल लगा दो। एटोमाइजर की जांच के लिए एटोमाइजर टैसटर जैसा कि चित्र नं० 82 में दिखाया गया है प्रयुक्त किया जा सकता है।

फ्यूल पम्प या एटोमाइजर के स्प्रिंग प्रैशर में यदि किसी परिवर्तन की आवश्यकता दिखाई दे तो बनाने वाले की सूचनाओं के अनुसार ही करना चाहिए।

एयर इन्जैक्शन इन्जन

यह अब कम ही बनते हैं। परन्तु फिर भी पुराने प्रयुक्त हो रहे हैं। इन में तेल के लिये वालव लगा हुआ होता है। यह वालव थोड़े कुतर का लम्बूतरे सपिंडल के रूप में होता है, जो कि अच्छे स्टील का बनाया जाता है और नीचले सिरे पर नोकदार होता है। ताकि वालव के छेद में ठीक बैठ सके। इसके साथ लीकेज को रोकने के लिये उचित पैकिंग का प्रबन्ध किया जाता है। यह वालव बड़ा कोमल पुर्जा होता है जो कि बड़ी

आसानी से खराब हो सकता है। इस लिये बड़े ध्यान से इसकी रक्षा करनी चाहिए। यूं ही इधर उधर न पड़ा रहे। इसका सपिंडल लम्बा और कमजोर होने के कारण बड़ी जल्दी टेढ़ा हो जाए तो यह स्टाफिंग बोक्स में आजादी से काम नहीं कर सकता। जिससे यह जल्दी घिस जाता है। और इसके जाम होने का भय रहता है। यदि सटाफिंग बौक्स अच्छी तरह से पैक न किया जाये तो भी सपिंडल शीघ्र घिस कर जाम हो जाता है। पैकिंग के लिए साधारण रूप में वाइट मैटल जैसी रगड़ न खाने वाली धातु की रिंगज के रूप में होती है। पैकिंग लगाने से पहले सपिंडल की अच्छी तरह देख भाल कर लेनी चाहिये कि यह साफ और सीधा है। इस पर कोई मैल-मिट्टी नहीं होनी चाहिये। और न ही पैकिंग पर और न ही सटाफ़िंग बौक्स में कोई मैल होनी चाहिए। सपिण्डल को अपने स्थान पर रखकर पहली रिंग लगा कर और उचित औजारों से उसे ठीक बिठा कर सपिण्डल को इधर उधर चला कर और थोड़ा बहुत घुमा कर देखना चाहिए। परन्तु इस बात का ध्यान रहे कि इसे टेढ़ा करने की कोशिश नहीं करनी चाहिए। फिर दूसरी रिङ्ग लगा कर ऐसे ही करना चाहिए और फिर इसी प्रकार बारी २ सारे रिंगज लगाते जाना चाहिये जब तक कि सटाफिंग बौक्स पूरा न भर जाए। जब सारे पैकिंग ठीक लग चुकें तो भी सपिण्डल ठीक आजाद चालू दशा में होना चाहिये। इस प्रकार पैकिंग लगाने में कुछ देर तो अवश्य लगेगी परन्तु वालव ठीक प्रकार से काम

देगा। यदि शीघ्रता से सारी रिंगज इकट्ठी ही भर दी जाएँ तो बाद में वालव ठीक काम नहीं दे सकेगा। सपिण्डल का नोकदार सिरा जिसने वालव का काम करना है सदा अपने स्थान पर ठीक रूप से बैठना चाहिए। इसलिए इसे बार २ बड़े ध्यान से ग्राइंड करने की आवश्यकता पड़ती रहेगी। यदि ग्राइडिंग लापरवाही से आवश्यकता से अधिक कर दिए जाए तो जल्दी ही वालव अपने स्थान में दब जाएगा, जिससे वालव के काम में बहुत जल्दी दोष पैदा हो जाता है। वालव को अपने स्थान पर ठीक बैठाने के लिए ठीक नियम यह है। कि वालव को अपने स्थान पर घुमाया जाए ताकि इसके ऊँचे स्थान मालूम हो सकें। फिर इनको बहुत ही कोमल रेती से रगड़ कर ठीक कर दो। ऐसा अमल एक दो बार करके दोष दूर किया जा सकता है। फिर मैटल पालिश और पतले लुब्रीकेटिंग तेल द्वारा इसे ग्राइंड कर दो। ग्राइंड के लिये कभी भी अधिक रगड़ वाली चीज प्रयुक्त नहीं करनी चाहिये। यदि फ्यूल वालव पर स्प्रिंग का जोर अधिक पड़ता रहे तो भी इसे हानि होती है और जल्दी ही अपने स्थान पर दब जाता है। स्प्रिंग का जोर अधिक होने से यह वालव तेजी से हरकत करता है। परन्तु स्प्रिंग का जोर इतना कम भ नहीं होना चाहिऐ कि वालव ठीक रूप से बन्द ही न होने पा; पान्तु आवश्यकता से अधिक नहीं होना चाहिए।

फिलटर की रक्षा

जलने वाले तेल को आयल पम्प में जाने से पहले फिलटर किया जाता है ताकि कम्बसचन चैम्बर में बिल्कुल साफ तेल जा सके। तेल के फिलटर का ध्यान रखना भी आवश्यक है और इसी प्रकार लुब्रीकेटिंग तेल का भी। लुब्रीकेटिंग तेल वैसे तो खराब नहीं होता परन्तु बार २ घूमने से मैला अवश्य हो जाता है। यदि इसको फिलटर करने का अच्छा प्रबन्ध हो ताकि इसके साथ मिली हुई मैल और कारबन फिलटर होती रहें तो यह तेल बहुत समय तक काम दे सकता है। ओवर हालिंग के समय ही बदलने की आवश्यकता पड़ेगी परन्तु यदि फिलटर अच्छा नहीं है, केवल तेल को निचोड़ने का प्रबन्ध है तो इसे लगभग 1000 घण्टों के प्रयोग के बाद तेल बदल देना चाहिए।

ठंडा करने का सिस्टम

यह पहले वर्णन किया जा चुका है कि इंजन के अधिक गर्म होने वाले पुर्जों को ठण्डा करने के लिये उनके इर्द-गिर्द बनी हुई जैकिटस् में पानी घूमता रहता है। इस पानी के घूमने को सब नालियों और जैकिटस् में मैल और चिकनाहट सी जमती रहती है। इस चिकनाहट को दूर करते रहना चाहिये। ऐसे स्थानों पर जहाँ पानी का स्पलाई सिस्टम विद्यमान न हो कुओं आदि से या कई बार जोहड़ में से पानी प्रयुक्त करना पड़ता है। इससे नालियों और जैकिटस् में कीचड़ भी जमता रहता है।

इसको निकालने के लिए जैकिटस् की परीक्षा करने वाले छेद खोल देने चाहिए। या सलिण्डर हैड को खोल कर जोर से पानी की बौछार छोड़कर यह मैल-मिट्टी निकालनी चाहिये। इसके बाद इंजन को पूरे ध्यान से साफ कर देना चाहिए। ताकि कम्बसन चैम्बर में कोई पानी नहीं रह जाए और न ही करैंक केस में। पानी की जैंकटस् में जमा हुआ कीचड़ तो नर्म होने के कारण सरलता से निकल जाता है परन्तु कई पानियों में चूना काफी मात्रा में होता है। उसका उखाड़ना बड़ा कठिन हो जाता है। इस प्रकार के जमाव को निकालने के लिये 10 से 20 फी सदी तक पानी में मिला हुआ हाईड्रोक्लोरिक एसड अर्थात् नमक का पानी प्रयुक्त करना चाहिये। एगजौस्ट सिस्टम लम्बे समय तक साफ ही रहता है परन्तु यदि कम्बसचन चैम्बर में लुब्रीकैंट अधिक मात्रा में जाये तो एगजौस्ट पाइप में धुआं जमना आरम्भ हो जाता है। ऐसी दशा में इसे भी साफ करते रहना चाहिए। अन्यथा साइलैंन्सर में छोटे २ धमाके से होंगे और काले धुएं के बादल से निकलेगें।

इंजनों के फालतू पुर्जे

जो इंजन शहरों के समीप हों उनके फालतू पुर्जे तो जब आवश्यकता पड़ने पर जलदी से प्राप्त किए जा सकते हैं। ऐसे स्थानों पर तो केवल इंजन का हर प्रकार एक 2 स्प्रिंग और प्रत्येक प्रकार की एक २ पिस्टनरिंग एटोमाइजर और सूई। भिन्न २

साइज के वाशरस और जौंयटस फालतू रखने चाहियें परन्तु जब पुर्जे सरलता से न मिल सकते हों तो फालतू वालवज़, पूरा पिस्टन, बड़े सिरे का बेयरिंग और फालतू पटे रखना लाभदायक रहता है। जो भी फालतू चीजें विद्यमान हों इंजन ड्राइवर का फर्ज है कि उनको सम्भाल कर रखे। ऐसा न हो कि आवश्यकता के समय वह भी खराब ही निकलें। जैसे इंजन के प्रत्येक भाग को साफ रखना पड़ता है वैसे ही इन फालतू पुर्जों को भी। इंजन के प्रत्येक बोल्ट टन को साफ और कस कर रखना चाहिए। सड़क पर चलने वाली गाड़ियों के फ्यूल फिलटरस और एटोमाइजर को बार २ साफ करते रहना चाहिये गाड़ी बनाने वाले कारखानेदारों की सूचनाओं को बड़े ध्यान से अमल में लाते रहना चाहिये। लगभग 15000 मील की यात्रा के पश्चात सलिण्डर हैड को खोलकर सारे स्थानों से कारबन साफ कर देना चाहिए और वालव को ग्राइंड करके ठीक फिट रखना चाहिये। 60000 मील के सफर के बाद इंजन को पूर्ण रूप से ओवर हौल करना चाहिये। रेलवे गाड़ियों पर प्रयुक्त होने वाले आयल इंजनों की दशा सड़क पर चलने वाले गाड़ियों के इंजनों से कई बातों में विभिन्न होती है। प्रति दिन दो स्ट्रोक के इंजनों के वायु के मार्गों के ढकने खोल कर पिस्टन और उसकी रिंगज की देख भाल करनी चाहिए। वालव इंजक्टर और वालव स्प्रिंग की रोज़ परीक्षा करनी चाहिये। इस प्रकार इंजन 120000 मील के सफर तक अच्छी चालू दशा में रह

सकता है। अनुभव से यह देखा गया है कि इतनी यात्रा के बाद करैंक शैफ्ट को दोबारा ग्राइंड करने की आवश्यकता पड़ती है। बड़े बेयरिंग 80000 मील तक अच्छा काम देते हैं। सिरे के बेयरिंग 50000 मील तक। सलिण्डर लाइनर को 100000 मील तक दोबारा ग्राइंड करना पड़ता है। एक पिस्टन 80000 मील की यात्रा तक काम दे सकता है। इसके चोटी के सिरे की दो रिंगज 10000 मील तक और नीचले सिरे की 20000 मील तक। वालव 50000 तक और इंजेक्टर 20000 मील तक। यह इंजन साधारणतौर पर 750 चक्र फी मीन्ट की रफ़तार से चलने वाले होते हैं।

तेल पर चलने वाला प्रत्येक इंजन हीट इंजन कहलाता है। ऐसे इंजनों से पावर अर्थात् शक्ति और गर्मी दोनों ही प्राप्त हो सकती हैं। यदि उसकी उत्पन्न की हुई मशीनी शक्ति के साथ उसकी फालतू गर्मी को भी प्रयोग में लाने का प्रबन्ध किया सके तो जितना तेल इंजन में जलता है उससे दुगुनी प्राप्ति हो सकती है। बड़े २ कारखानों के स्वामी तो इंजन की फालतू हीट का लाभ उठाने की ओर काफी ध्यान नहीं दे रहे हैं परन्तु थोड़ी पावर के इंजन प्रयुक्त करने वाले एगजौस्ट और पानी से फालतू गर्मी के प्रयोग की ओर अभी तक कोई ध्यान नहीं दे रहे। इन्टरनल कम्बसचन इंजनों की थरमल एफीशैन्सी 30 से 35 फी सदी तक है। इसलिये फ्यूल की लगभग 70 फी सदी गर्मी व्यर्थ जाती है। यह गर्मी अधिकतर जली हुई गैसों

के साथ एगजौस्ट पाइप द्वारा और या इंजन को ठण्डा रखने वाले पानी द्वारा बाहर निकल जाती है। एगजौस्ट की गर्मी पानी की गर्मी से बहुत अधिक दर्जा ताप की होती है। परन्तु पानी की हीट भी काफी होती है इस लिये एगजौस्ट से निकलती हुई गैसों और पानी से हम इस गर्मी को फिर प्रयुक्त करके काफी बचत कर सकते हैं। जिन कारखानों में मकैनिकल शक्ति के उत्पादन के साथ २ भाप पैदा करने के लिये या गर्म हवा के रूप में गर्मी के प्रयोग की भी सम्भावना हो तो इञ्जन की थरमल एफीशैन्सी काफी हद तक बढ़ाई जा सकती है। यदि एगजौस्ट गैस से 23 फी सदी गर्मी भी प्रयुक्त की जा सके तो इञ्जन की थरमल एफीशैन्सी 35 फी सदी से बढ़ कर 58 फी सदी हो जाती है। यदि गर्म पानी और गर्म हवा प्रयुक्त की जा सके तो लगभग 47 फी सदी गर्मी का प्रयोग हो सकता है। इस प्रकार थरमल एफीशैन्सी 82 फी सदी तक जा सकती है। यह फालतू गर्मी कितनी मात्रा में प्राप्त हो सकती है यह इञ्जन की डीजाइन पर निर्भर होगी। प्रैशर चार्जर स्टरोक का इञ्जन अधिक से अधिक एगजौस्ट की गर्मी दे सकता है। परन्तु सादा इंजन जैकिट के पानी से काफी गर्मी दे सकता है। गर्मी निकालने के विचार से 2 स्टरोक के इंजन कुछ लाभदायक नहीं होते। क्योंकि उनके एगजौस्ट का तापमान मुकाबलतन कम होता है। परन्तु इनमें एगजौस्ट से निकलती हुई गैस की मात्रा इतनी अधिक होती है कि पूरे लोड पर उससे जो गर्मी प्राप्त हो सकती है वह

आम चार स्टरोक के इंजन के मुकाबले में बराबर पहुंच जाती है। परन्तु हल्के लोड पर दो स्टरोक इंजन के एगजौस्ट की गर्मी कम रहती है। आम 4 स्टरोक के इंजन की एगजौस्ट गैस की मात्रा सारे लोड पर लगभग एक जैसी ही रहती है। इस लिए एगजौस्ट की गैसों से प्राप्त होने वाली गर्मी की मात्रा एगजौस्ट के तापमान के अनुसार होती है। प्रैशर चार्जड इंजन के एग-जौस्ट में अधिक ताप पर अधिक गर्मी होगी। आम इंजन के मुकाबले में। अधिक ताप पर न केवल अधिक गर्मी ही मिल सकती है बल्कि इसका प्रयोग भी अच्छे ढंग से हो सकता है। यदि इस गर्मी से पानी की भाप बनानी हो तो प्रैशर चार्जड इंजन अच्छा रहता है। पानी से जो गर्मी मिल सकती है वह आम तौर पर इन्जन के ठण्डा करने के नियम पर निर्भर होगी। साधारण तौर पर इन्जनों को ठण्डा करने के लिए जो तरीके प्रयुक्त किये जाते हैं वह कुदरती पानी की लहर या पानी को जोर से धकेल कर या फव्वार के रूप में हैं। पहले तीन तरीकों में पानी के बुखारात बन जाने से गर्मी खारज होती है। इस प्रकार कूलग सिस्टम में फिरने वालें पानो का कुछ भाग बुखारात बन बन कर उड़ता रहता है। इस लिये लगातार नया पानी शामिल करने की आवश्यकता रहती है। इंजन के प्रयुक्त करने वाले को साधारण तौर पर बन्द सरकट कूलिंग सिस्टम ही प्रयुक्त करना चाहिये। इंजन के आउट लेट और पानी की वापसी के मार्ग के मध्य हीट एक्स चैंजर लगाना चाहिए। नया पानी डालने का सरकट प्रत्येक कूलिंग सिस्टम के साथ सरलता पूर्वक लगाया जा सकता है।

अध्याय आठवां

औद्योगिक धन्धों में प्रयुक्त होने वाले आयल इंजन

बर्तानियां में आयल इंजन इतनी प्रकार के बनाये जाते हैं कि दूसरे देशों में बनने वाले शायद ही कोई ऐसे इन्जन हों जिनके मुकाबले पर बर्तानियां का बना हुआ कोई इन्जन न हो। बर्तानियां के बने हुए इन्जनों की डीजाइन बढ़िया प्रकार की है। उनके बनाने में उत्तम वस्तुयें प्रयुक्त होती हैं। वे कारीगरी और काम के विचार से भी उत्तम माने जाते हैं। एक ही प्रकार के काम के लिये भी जो इन्जन बनाये जायें उनकी डीजाइन में भी काफी भेद पाया जाता है। इस लिये अपने स्वार्थ के लिये अच्छा इन्जन पसंद करने में बहुत कठिनाई उपस्थित हो सकती है। 4 स्टरोक और दो स्टरोक के इन्जन सलिण्डरों के कई भिन्नर प्रबन्धों के साथ और उनकी बनावटों में काफी भेद के साथ मिल सकते हैं परन्तु सबके बुनियादी नियम एक जैसे ही हैं। आज कल के सारे इण्डट्रियल 4 स्टरोक के इन्जन और बिना सुपरचार्ज के 2 स्टरोक के इन्जन 65 से 110 पांउड प्रति वर्ग इंच औसत प्रैशर और 700 से 1800 फुट फी मीन्ट पिस्टन की औसत रफ़तार

पर काम करते हैं। इन्जनों के साइज़ ब्रेक हौरस पावर और फी सलिण्डर आउट पुट में काफी अन्तर पाया जाता है।

1500 चक्र फी मीन्ट की रफ़तार से चलने वाले छोटे इंजनों की थरमल एफीशैन्सी 35 से 40 फी सदी तक होती है और 300 चक्र फी मिन्ट की रफ़तार से चलने वाले बहुत बड़े इंजनों में भी लगभग इतनी ही थरमल एफीशैन्सी होती है। अधिक तेज़रफ़तार से चलने वाले इंजनों के सलिण्डर और बेयरिंगज़ जल्दी घिसते हैं। परन्तु कई लोगों का विचार है कि इसमें भी कोई विशेष अन्तर नहीं पड़ता। तेज़ रफ़तार के इंजन शोर अधिक पैदा करते हैं। इनका लुब्रीकेशन कुछ कठिन होता है और इनमें लुब्रीके-टिंग आयल का खर्च भी कुछ अधिक होता है। इंजन के सलि-ण्डर वरटीकल हो या हौरीजौंटल, इंजन के काम पर कोई अन्तर नहीं पड़ता। परन्तु साइज़ और करैन्क शैफ्ट की रफ़तार के अन्तर से काम में अपेक्षाकृत अधिक अन्तर पड़ जाता है। ऐसे ही हम यह भी नहीं कह सकते कि 4 स्टरोक के इंजन अच्छे हैं या दो स्टरोक के। वास्तव में वास्तविक अन्तर जो देखना चाहिए वह इन्जन की पहली कीमत, चालू दशा में तेल के खर्च की कीमत, इन्जन को ठीक ठाक रखने का खर्च, कारीगरी और मैटीरियल का है। प्रत्येक इंजन अपनी नियत पावर से 10 फी-सदी अधिक लोड एक घन्टे तक सहन करने के योग्य होना चाहिये।

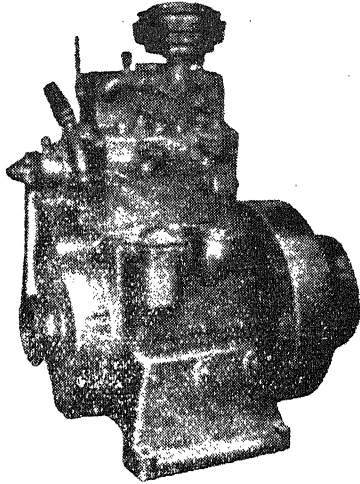
अब बर्तानिया के बने हुए भिन्न २ इन्जनों का थोड़ा २ वर्णन किया जाएगा।

वर्टीकल और वी फारन के इंजन

कारखानों में प्रयुक्त होने के योग्य है। 3 ब्रेक हौरस पावर से 4800 ब्रेक हौरस पावर तक मिल सकते हैं। और यदि कोई विशेषकर बड़ी पावर का इन्जन मांगे तो उसके लिये तैयार कर दिया जाता है। सब से बड़ा वर्टीकल आयल इन्जन जो प्रयोग में है 115 चक्र फी मिनट की रफ़तार से चलने वाला 22500 ब्रेक हौरस पावर का है। इसमें 840 मिली मीटर कुतर और 1500 मिली मिटर स्टरोक के आठ सलिण्डर हैं। किसी इन्जन की ब्रेक हौरस पावर का अभिप्राय वह अधिक से अधिक पावर जो ठीक रफतार पर चलता हुआ वह इन्जन पैदा कर सकता है। यह वर्टीकल इन्जन कई एक मेकरस् के मिल सकते हैं। उदाहरणार्थ एलसा करेग 10ब्रेक हौरस पावर से 60ब्रेक हौरसपावर तक। कई एक मौडल एक से 6 सलिण्डरों तक मिल सकते हैं। रफ़तार 1200 चक्र फी मिनट। सलिण्डर बोर 4·125 इंच, और स्टरोक की लम्बाई 5·5 इंच। यह सारे मौडल 4 स्टरोक 88 P· S I प्रैशर के होते हैं।

एलन इन्जन 133 ब्रेक हौरस पावर से 1080 ब्रेक हौरस पावर तक के कई मौडल 600 चक्र फी मिनट से 375 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले जिनका सलिण्डर बोर 9·45 से 11·42 इंच और स्टरोक की लम्बाई 11·81 से 18.5 इंच

चित्र नं० 83

ऐलसा क्रेग वरटीकल इन्जन

तक। सलिण्डरों की संख्या 3 से 8 तक। यह भी 4 स्टरोक के नियम पर 70 P. S. I प्रैशर 1180 फुट फी मिनट की रफतार पर काम करते हैं। लुब्रीकेटिंग आयल के सरकुलेशन के लिये गीयर टाइप पम्प प्रयुक्त किया जाता है, जो कि करैन्क शैफ्ट द्वारा चलता है। प्रत्येक सलिण्डर के लिये पृथक फ्यूल पम्प विद्यमान होता है। यह तेल सीधा ही पिस्टन पर गढ़े में प्रविष्ट होता है। कोनैक्टिंग रोड खोखले होते हैं और 4 बड़े सिरे बोर्डस् लगाये जाते हैं। जंजीर द्वारा चलने वाली कैम शैफ्ट फ्रेम में ऊँची रहती है। सलिण्डर हैड पृथकर खाले जा सकते हैं। प्रत्येक में

एक इन्लैट और एक एगजौस्ट वालव होता है। स्टार्टिंग के समय कम्प्रैसड वायु प्रयुक्त की जाती है।

आरमस्ट्रोंग सिडली इन्जन 6 ब्रेक हौरस पावर, 16 ब्रेक हौरस पावर तक जिनमें एक से 2 तक सलिण्डर होते हैं और 1000 से 1200 चक्र फी मिनट की रफ़तार से चलते हैं। इनका सलिण्डर बोर 4·25 इञ्च और पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 4·25 होती है। यह भी 4 स्टरोक वायु द्वारा ठण्डे होने वाले इन्जन हैं। कैम शैफ्ट गरारी द्वारा चलती और करैन्क कैस से ऊँची होती है। जो कि चोटी पर लगे हुए वालव और फ्यूल पम्पस् को चलाती है। औसत कम्बसचन प्रैशर 78 P. S. I. और पिस्टन की औस्त रफतार 850 फुट फी मिन्ट होती है। पिस्टन एलुमीनयम एलाए का बना होता और ओटोमोबायल प्रकार की कौनैक्टिंग रोड के बड़े सिरे पर दो बोर्टस होते हैं। हाथ से स्टार्ट करना पड़ता है।

बटैम फोर्ड इंजन के कई मौडल $3\frac{1}{2}$ हौरस पावर से 16 ब्रेक हौरस पावर और एक से दो सलिण्डर के 600 से 650 चक्र फी मिनट की रफ़तार से चलने वाले मिल सकते हैं। इनका सलिण्डर 4·5 से 5 इञ्च और पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 5 से 6 इञ्च तक होती है। यह सब 4 स्टरोक इंजन हैं। इनकी कम्बसचन चैम्बर इस प्रकार से बनाई जाती है कि सलिण्डर हैड को उठाये बिना ही वालव निकाले जा सकते हैं। बड़ी सरलता से हाथ से स्टार्ट हो सकते हैं। सारा इंजन सरलता से हौरीजौंटल

स्थिति में रखकर और कब्जेदार करैन्क को खोल कर बड़ी सरलता से करैंक शैफ्ट और बड़े बेयरिंग नंगे किये जा सकते हैं। प्रत्येक सलिण्डर का पृथक २ हैड होता है। छोटे इंजनों में मैरीन प्रकार की कौनैकटिंग रोड प्रयुक्त की जाती है। एक सलिण्डर के इंजनों में गीयर से चलने वाली कैम शैफ्ट फ्यूल पम्प और वालव को चलाती है। दो सलिण्डरों के इंजनों में गरारी से चलने वाली एक और कैमशैफ्ट दूसरे सलिण्डर के वालव को चलाती है।

बैलिस और मारकोम इंजन

१२० ब्रेक हौरस पावर से 1504 ब्रेक हौरस पावर तक लगभग 50 मौडलस् मिलते हैं। इनके सलिण्डरों की संख्या तीन से आठ तक होती है और रफ़तार 600 से 333 चक्र फी मीनट के मध्य। सलिण्डरों का बोर 8·5 इंच से 15 4 इंच तक और पिस्टन स्ट्रोक की लम्बाई 13 इंच से 23 इंच तक। यह सब मौडल 4 स्ट्रोक के हैं उन सब सलिण्डरों का फ्रेम एक ही ब्लाक में होता है और यह सलिडर ब्लाक कासट बैड प्लेट के साथ बोटों द्वारा जोड़ी होती है। इसी बैट प्लेट में बड़े बेयरिंगज़ विद्यमान होते हैं। कैम शैफ्ट फ्रेम में ही लगाई जाती है और करैंक शैफ्ट इसे चेन द्वारा चलाती है। इनके सलिंडर लाइनरस् भीगी प्रकार के होते हैं। मैरीन प्रकार की कौनैक्टिङ्ग रोड खोखली जिनके बिग एण्ड में दो बोटें लगे होते हैं। केवल 22 मौडल के पिस्टन के सिरों को ठण्डा करने के लिये लुब्रीकेटिंग तेल का नियम

प्रयुक्त किया जाता है। सलिण्डरों के हैड पृथक २ होते हैं, जिन पर एक इन्लैट वालव और एक एगजौस्ट वालव होता है। कम्बसचन का नियम खुली प्रकार का है। वायु और तेल की मिलावट पिस्टन के सिरे की गहराई में होती है। प्रत्येक सलिण्डर का अपना २ पृथक २ फ्यूल पम्प होता है। ड्राई सम्प प्रकार का लुब्रीकेशन सिस्टम प्रयुक्त किया जाता है।

B· G· E सैण्डरस के दो मौडल हैं। यहभी 4 स्टरोक इंजन है। इन की कौनैक्टिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार की है। और प्रत्येक बड़े सिरे पर 4 बोर्ट होते हैं। क्रैन्क केस की ऊंचाई के मध्य गरारी से चलने वाली कैम शैफ्ट मौजूद होती है। एक ही कास्ट सलिण्डर हैड विद्यमान होता है और दो सैल की पृथक कम्बसचन चैम्बर होती है। जिस का आकार 8 की तरह का होता है। तेल पहले 8 के नीचले भाग में प्रविष्ट होता है। इन्जन को हाथ से स्टार्ट किया जाता है। इन के पिस्टन की रफ़तार 1000 फुट प्रति मिनट होती है।

ब्लैक स्टरोक इंजन

इस नाम के आयल इंजन संसार भर में प्रसिद्ध हैं और बड़ी संख्या में प्रयुक्त होते हैं। 80 ब्रेक हौरस पावर, 480 ब्रेक हौरस पावर तक लगभग 12 मोडलज़ हैं। सलिण्डरों की संख्या 2 से 8 तक और पिस्टनों की अधिक से अधिक रफ़तार 600 फी मिनट। सलिण्डरों का बोर 8· 75 इंच और पिस्टन स्टरोक की

लम्बाई 11·5 इंच इसके सब मौडल 4 स्टरोक साइकल के हैं। प्रत्येक में कास्ट बैड प्लेट होती है, जिसमें बड़े बेयरिंगज़ होते हैं सब सलिण्डर और उनका फ्रेम एक ही में बने होते हैं। प्रत्येक सलिण्डर का हैड पृथक २ होता है। भीगे हुए सलिण्डर लाइनर प्रयुक्त किये जाते हैं। कनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार के होते हैं और बड़े सिरे पर 4 बोर्ट। कम शैफ्ट एक फ्रेम में होती है। लुब्रीकेशन तेल का पम्प ग्राम गरारी की प्रकार का होता है। स्टार्टिंग कम्प्रैस्ड वायु द्वारा होता है। इनके पिस्टनों की अधिक से अधिक रफ़तार 1·5 फुट फी मिनट होती है। एक दूसरी प्रकार के ब्लैक स्टरोक इन्जनों में भी सलिण्डर 3 से 8 तक होते हैं और पहली प्रकार से मिलते-जुलते ही हैं परन्तु इन में डायरैक्ट इन्जैक्शन प्रयुक्त किया जाता है। 600 चक्र फी मिनट की रफतार पर 45 ब्रेक हौरस पावर फी सलिण्डर पैदा करते हैं। 4, 6 और 8 सलिण्डर के इन्जनों में टरबो प्रैशर चार्जिंग प्रयुक्त होता है जो कि 600 चक्र फी मिनट की रफतार पर 60 ब्रेक हौरस पावर फी लाइन पैदा करते हैं।

ब्रिटिश पोलर इंजन

यह 110 ब्रेक हौरस पावर से 1540 ब्रेक हौरस पावर तक। लगभग 18 मोडलों में मिलते हैं। सलिण्डर दो से 6 तक होते हैं। रफतार 600 और 300 चक्र फी मिनट के मध्य होती है। सलिण्डरों का बोर 7·08 से 13·38 इंच तक और पिस्टन

स्टरोक की लम्बाई 11·8 इंच से 22·44 इंच तक। यह इंजन दो स्टरोक के होते हैं। सलिण्डर और उनके फ्रेम दो ग्रुपों में बनाये जाते हैं। इन में बड़े बेयरिंगज के लिये कास्ट बैंड प्लेट लगी होती है।

ब्रदर हुड रिकार्डों इंजन

यह 200 ब्रेक हौरस से 500 ब्रेक हौरस पावर तक 8 मौडलों में मिलते हैं। सलिण्डरों की संख्या 4 से 8 तक होती है। अधिक से अधिक रफतार 800 से 1000 चक्र फी मिनट तक। सलिंडर बोर 7 5 से 8·43 इंच तक। स्टरोक की लम्बाई 15 से 13·5 इंच तक। तमाम मौडल 4 स्टरोक साईकल के हैं और सलीव वालव प्रयुक्त करते हैं। एक ही कास्ट बैड प्लेट जिस में बड़े बेयरिंग होते हैं प्रयुक्त की जाती है। इसी बड प्लेट पर कासट करैन्क केस विद्यमान होता है। प्रत्येक सलिण्डर पृथक २ होता है।

कवैन्ट्री डीजल इंजन

इसके केवल 2 मौडल 5·5 ब्रेक हौरस पावर और 30 ब्रेक हौरस पावर के मिलते हैं। पहले मौडल में एक सलिण्डर, दूसरे में चार सलिण्डर होते हैं। रफ़तार 1500 व 2000 चक्र फी मिनट। सलिंडर का बोर 3·25 इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 4·13 इंच। दोनों मौडल 4 स्ट्रोक साइकल के हैं। करैन्क केस एलुमिनीयम अलाए या लोहेका होताहै। और सलिंडर हैड कास्टआयरन का।

पृथक गोल कम्बसचन चैम्बर होती है। कैम शैफ्ट सलिंडर वाले इंजन की चेन द्वारा घूमती है। और करैन्क कस की ऊंचाई के मध्य में होती है। कैम शैफ्ट द्वारा लुब्रीकेशन पम्प चलता है। ओटो मोवायल प्रकार की कोनैकटिंग रोड के 4 बोर्ट होते हैं। आमतौर पर हाथ से चलाये जाते हैं परन्तु बिजली द्वारा स्टार्ट करने का प्रबन्ध भी किया जा सकता है। ठण्डे स्टार्टिंग के लिए प्रत्येक सलिण्डर के नीचे दबाने की टोपी लगाई जाती है, ताकि तेल के मैनिफोर्ड पहले ही तेल या ईथर से भरे जा सकें।

कवैन्ट्री विकटर इंजन

इसके भी दो मॉडल 4 ब्रेक हौरस पावर और 9 ब्रेक हौरस पावर के एक सलिण्डर वाले मिलते हैं। रफ़तार 800 चक्र फी मीनट। सलिंडर बोर 3·14 से 3·35 इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 3·93 इंच। यह दोनों ही 4 स्ट्रोक के इंजन हैं। दोनों में केवल सलिंडर बोर का थोड़ा सा अन्तर होता है। इसके सलिंडर कास्टआयरन के और पिस्टन एलूमिनीयम एलाए के बनते हैं। ओटोमोवायल प्रकार की कोनैक्टिंग रोड के बड़े सिरे के दो बोर्ट होते हैं। कैम शैफ्ट करैन्क केस में होती है और करैंक शैफ्ट से दोहरी रोलर चेन द्वारा चलती है। चोटी पर कास्ट आयरन सलिंडर हैड में वालव लगे होते हैं। गोल पृथक कम्बसचन चैम्बर होती है। इंजैक्टर पिंटल प्रकार का होता है।

करैन्क शैफ्ट से गरारी द्वारा चलने वाला लुब्रीकेशन पम्प मौजूद होता है। स्टार्टिंग के लिये हैंडल कैमशैफ्ट में फंसना है।

करौमले इंजन

ब्लक स्टोन की तरह यह इंजन भी बहुत प्रसिद्ध है और बहुत प्रयुक्त किया जाता है। 10 ब्रेक हौरस पावर से 1065 ब्रेक हौरस पावर तक इसके कोई 32 मौडल हैं। जिनके सलिंडर एक दो तीन चार पाँच छः या आठ होते हैं। इनकी रफ़तार 375 और 1500 चक्र फी मीनट के मध्य होती है। सलिण्डर बोर चार इंच से 14·5 इंच तक होता है। पिस्टन स्ट्रोक की लम्बाई 4·5 से 17 ईंच तक होती है। यह सब 4 स्ट्रोक के इंजन हैं। एक ही ब्लाक का करैन्क केस और सलिण्डर ब्लाक इन इंजनों की विशेषता है। करैंक केस का भाग टनल की प्रकार का होता है। सलिंडर हैड जोड़ों की शक्ल में बनाए जाते हैं। परन्तु जिनमें सलिण्डरों की संख्या ताक हो उनमें फालतू सलिंडर का हैड अकेला होगा। गीले और परिवर्तन शील सलिण्डर लाइनर लगाए जाते हैं कौनैक्टिंग रोड ओटो मोवायल प्रकार के जिनके बड़े सिरे दो दो बोर्ट होते हैं प्रयुक्त की जाती हैं। कैम शफ्ट दोहरी रोलर चेन से करैन्क द्वारा चलने वाली ऊची होती हैं। लुब्रीकेशन का तेल गोली सम्प में होता है और पलंजर पम्प द्वारा जोकि कैम शैफ्ट से चलता है सरकूलेट करता है। रिकार्डो कोनिट कम्प्रसदन चैम्बर प्रयुक्त किए जाते हैं। प्रत्येक

सलिण्डर के लिये पृथक करौसले फ्यूल पम्प लगाया जाता है। कुछ इंजनों में स्टार्टिङ्ग हाथ से या बिजली के स्टार्टर से जिसकी गरारी के दंदाने फ्लाई व्हील के दंदानों से फंसते हैं, द्वारा होता है। परन्तु कई एक में कम्प्रैसड वायु द्वारा स्टार्टिङ्ग का प्रबन्ध भी होता है। करौसले के कुछ इंजन दो स्ट्रोक भी हैं। कुछ करौसले इंजन प्रेशर चार्जड भी हैं।

डार्मन इंजन

यह 24·2 ब्रेक हौरस पावर से 101·75 ब्रेक हौरस पावर 8 मौडलस् के हैं सलिण्डरों की संख्या 2'3'4 अथवा 6 होती है। रफ़तार 1200 और 1500 चक्र फी मिनट के मध्य होती है। सलिण्डर बोर 4·13 इंच से 4·52 इंच तक होता है। पिस्टन स्ट्रोक की लम्बाई 5·11 इंच या 4·72 इंच 7·08 इंच होती है। यह तेज रफ़तार इंजन है और सब के सब मौडल 4 स्ट्रोक के हैं। केवल एक मौडल 9 D·S· में रिकार्डो कोमिट प्रकार की कम्बसचैन चैम्बर होती है। बाकी सब मौडल में डायरैक्ट इंजैक्शन का नियम प्रयुक्त होता है। सब की बनावट लगभग एक प्रकार की ही है। सब में सिवाय एक मौडल के हाथ से चलाने का प्रबन्ध है। परन्तु साथ D कम्प्रैसर का नियम भी लगाया जाता है। इंजन को ठण्डा करने के लिये रेडियेटर या टैंक लगाया जाता है। परन्तु आवश्यकता पड़ने पर साथ सैन्टरी फ्यूगल पानी का पम्प भी लगाया जा सकता है।

सब सलिण्डरों का एक ब्लाक होता है जो कि करैन्क कैस से पृथक होता है। सिलण्डर लाइनर खुशक प्रकार के हैं और यह सलिण्डर करोम मिले हुए सख्त स्टील के बनाये जाते हैं। करैंक केस के नीचले आधे भाग में लुब्रीकेटिंग के लिये गीली सम्प बनाई जाती है। कैम शैफ्ट को चलाने के लिए करैंक शैफ्ट के सामने के सिरे पर पेचदार गरारी होती है। यह कैम शैफ्ट आयल पम्प को भी चलाती है।

एन फील्ड इन्जन

6 ब्रेक हौरस पावर का एक सलिण्डर और 1800 चक्र फी मिनट की रफतार का जिसका सलिण्डर बोर 3·346 इंच और स्टरोक की लम्बाई 3·937 इंच होती है। यह 4 स्टरोक का इन्जन है और जोर से प्रविष्ट की जाती हुई वायु के झोकों से ठण्डा होता है। वायु फिनज वाले फ्लाई व्हील द्वारा मिलती है। करैंक केस और सलिण्डर हैड एलुमीनियम एलाए के बने होते हैं। सलिण्डर हैड में वालवों के स्थान पर वालवों के छेद और कम्बसचन चैम्बर होते हैं। यह कम्बचन गोल पृथक प्रकार की होती है। करैंक केस के ढांचे पर गरारी द्वारा चलने वाली कैम-शैफ्ट होती है। लुब्रीकेशन तेल के लिये गरारी द्वारा चलने वाला पम्प लगाया जाता है। ओटो मोवायल प्रकार की कौनैक्टिंग रोड बड़े सिरे पर 2 बोर्टों सहित होती है। हाथ से स्टार्ट

किया जाता है। अधिक ठण्डक होने की दशा में सादा प्राइमिंग डीवाइज़ प्रयुक्त की जाती है।

इंग्लिश इलैक्ट्रिक इंजन

180 ब्रेक हौरस पावर से 3500 ब्रेक हौरस पावर तक। लगभग 56 मौडलों के मिलते हैं। जिनकी रफतार 200 चक्र फी मिनट से 1500 चक फी मिनट तक होती है। सलिण्डर का बोर 6 से 19 इंच तक होता है। पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 8 से 22 इंच तक होती है। H और S. H मौडल भारी ड्यूटी के रिंगज के लिये प्रयुक्त किये जाते हैं। यह 4 स्टरोक के इंजन हैं। कास्ट बैड प्लेट में बड़े बेयरिंग होते हैं। इन के छः सलिंडर होते हैं जो कि एक ही ब्लाक में ढाले गये होते हैं। गीली प्रकार के सलिण्डर लाइनरस् प्रयुक्त होते हैं। चेन द्वारा चलने वाली कैम शैफ्ट भी इसी केन्द्रीय कास्टिंग में होती है। प्रत्येक सलिंडर का पृथक र हैड जिस में 4 वाल्व होते हैं, ओटोमोबायल प्रकार की कौनेक्टिंग रोड के बड़े सिरों पर चार बोर्ट होते हैं। गरारी के किस्म का पम्प लुब्रीकेशन के लिये प्रयुक्त होता है जो सम्प में स्थित टैंक से तेल खैंचता है। इन में डायरेक्ट इन्जक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। पिस्टन के कराऊन में बनी हुई गहराई में कम्बस्चन होता है। वायु से चलने वाली मोटर द्वारा इन्जन स्टार्ट होते हैं जो कि फलाई व्हील के किनारों पर बने हुए दांतों द्वारा उसे बनाती है। S. H बलोअर में

टरबो बलोअर लगा होता है, और H मौडल में नहीं। इन के K (के) R.K.S.K और S.R.P.K मौडल भी चार स्टरोक प्रकार के हैं। इन के सलिण्डरों की संख्या तीन से 8 तक होती है। यह एक ही ब्लाक में कास्ट बैड प्लेट पर ठहरते हैं। इसी प्लेट में बड़े बेयरिंग होते हैं। 7 और 8 सलिण्डरों के मौडल में फ्रेम और सलिण्डर ब्लाक दो भागों में बनाये जाते हैं। सलिण्डर लाइनर भीगे हुए और कौनैक्टिंग रोड ओटो-मोबायल प्रकार के जिन के बड़े सिरे पर दो बोर्ट होते हैं, दो सलिण्डर हैड प्रयुक्त किये जाते हैं। कैम शैफट जो कि सैंटरल ब्लाक में होती है चेन द्वारा चलती है। कम्बसचन खुली चैम्बर में होती है जो कि सलिण्डर हैड और पिस्टन की गहराई से बनती है। लुब्रीकेशन के लिए गरारी की तरह का पम्प प्रयुक्त होता है। कम्प्रैसड वायु का स्टार्टिंग प्रयुक्त किया जाता है। सलिण्डरों को वायु का जाना मशीन ढंग से काम करते हुये डिस्ट्रीब्यूटर द्वारा कन्ट्रोल होना है। तीन K.D मौडल दोहरे फ्यूल का इन्जन है। इसके अतिरिक्त और सब K मौडल की तरह। यह तेल और गैस दोनों पर चल सकता है। S.V मौडल भी 4 स्टरोक के हैं। और इन के पिस्टन V की शक्ल के हैं। इन में 12 और 16 पिस्टन होते हैं। R.L और S.R.L मौडल भी चार स्टरोक के हैं, जिन में तेल के लिये डायरैक्ट इंजैक्शन का नियम प्रयुक्त होता है। इन में पांच से 8 तक सलिण्डर होते हैं, इन की कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की है। बड़े सिरे

पर चार २ बोल्ट होते हैं। शेष मौडल दो स्टरोक के हैं, जिनके पिस्टन विपरीत प्रकार के होते हैं। परन्तु इस पर भी एक करैंक और एक कौनैक्टिग रोड प्रत्येक सलिण्डर में प्रयुक्त की जाती है।

फरेज़र और चामर्स इंजन

825 ब्रेक हौरस पावर से 200 ब्रेक हौरस पावर तक 4 मौडल मिलते हैं। जिन में सलिण्डरों की संख्या 3,5 और 6 होती है। रफ़तार 300 चक्र फी मिनट। सलिण्डर बोर 21 5 इंच। स्टरोक की लम्बाई 22 इंच। इनकी विशेषता यह है कि इन में एयर बलासट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया जाता है। यह तेल की घटिया किस्म पर चलने के लिये बड़े लाभदायक हैं। आम और प्रैशर चार्जड इन्जन एक जैसी डीजाइन के होते हैं। उनकी बनावट भी एक जैसी होती है। उन के पिस्टन की रफतार 1100 फुट के लग भग होती है। बैड प्लेट में बेयरिंगज होते हैं। करैन्क केस के ढांचे पर सलिण्डरों का ढांचा होता है। बेयरिंगज और गरारियां देखने के लिये छेद विद्यमान होते हैं। पिस्टनों को ठन्डा रखने की तेल की नालियों की परीक्षा के लिए करैन्क केस के बाहर एक पृथक इन्सपैक्शन चैम्बर बनाई जाती है। सलिण्डर केसिंग के साथ ही जुड़ा हुआ कैम शैफ्ट का केसिंग होता है।

गार्डनर इंजन

गार्डनर इन्जन के 9·5 ब्रेक हौरस पावर से 136 ब्रेक हौरस पावर तक 11 मौडल हैं। जिन में दो से आठ तक सलिण्डर होते हैं और रफ्तार800 या 1000 या1200चक्र फी मिनट होती है। सलिण्डर बोर 4·25 से 5·5 इंच तक होता है। स्टरोक की लम्बाई 6 से 7·75 इंच तक होती है। सारे मौडज़ 4 स्टरोक के हैं और डायरैक्ट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया जाता है। कम्बस्चन चैम्बर इनकी अपनी ही डीजाइन की होती है। सलिण्डर लाइनर खुश्क प्रकार के होते हैं। दो और तीन यूनिट सलिण्डर करैन्क केस के साथ बोर्ट किये होते हैं। कैम शैफ्ट चेन से चलती है। दो बोर्ट वाली कौनैक्टिग ओटो मोबायल प्रकार की होती है। यह इन्जन हाथ से चलाये जाते हैं, परन्तु बिजली द्वारा भी चलाने का प्रबन्ध किया जा सकता है।

हारलैंड और वुलफ इँजन

145 ब्रेक हौरस पावर से 4800 ब्रेक हौरस पावर तक 45 मौडलस में मिलते हैं। इन में सलिण्डरों की संख्या 3 से 8 तक होती है। अधिक से अधिक रफतार 200 से 600 चक्र फी मिनट तक होती है। सलिण्डर बोर 1·48 से 20·87 इंच तक होती है। स्टरोक की लम्बाई 11·81 इंच से 32·28 जमा 14·17 तक होती है। यह सब मौडल 4 स्टरोक के हैं। इन के सलिण्डर-हैड में 4 वालब लगे होते हैं। बैड प्लेट बुनी हुई बनावट की

होती है। इसी में बड़े बेयरिंग होते हैं। कई इन्जनों में बनी हुई करैन्क शैफ्ट और कइयों में ढलाई की प्रयुक्त होती है। डायरैक्ट इन्जैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। प्रैशर चार्जड मौडल में एगज़ौस्ट गैस से चलते हुए टरबाइन बलोअर प्रयुक्त किये जाते हैं। 40 S और 31 S मौडल एक ही प्रकार के हैं। बैड प्लेट या तो कासटिंग में या बैलडिड बनावट की होती है। फ्रेम और सलिण्डर एक ही ब्लाक में होते हैं। जिन में भीगे हुए लाइनरज प्रयुक्त किए जाते हैं। डायरेक्ट कम्बसचन सिस्टम प्रयुक्त होता है।

लेलैण्ड इंजन

इसके तीन मौडल 55·75,95 ब्रेक हौरस पावर के जिनके छः 2 सलिण्डर होते हैं और रफ़तार 1750 और 1600 चक्र फी मीनट होती है। सलिण्डर बोर 3·4 इंच 4·37 इंच और 4·8 इंच होता है। स्टरोक की लम्बाई 4·55 और 5·5 इंच होती है। यह तीन मौडल डायरैक्ट इजैंक्शन 4 स्ट्रोक के हैं। बनावट तीनों की एक जैसी ही होती है। कौनैक्टिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार के दो बार्ट बड़े सिरे पर पिस्टन एलुमीनियम एलाए के प्रत्येक पर तीन कम्प्रैशन रिंग और दो सक्रेपर रिंगस होती हैं। सब इञ्जन छोटे फ्रेम पर लगे होते हैं। एक प्लेट का क्लच, दृढ़ ड्राइविंग शैफ्ट द्वारा इंजन स्टार्ट होता है। इलैक्ट्रिक स्टार्टिंग भी प्रयुक्त होता है।

लिस्टर इंजन

8 ब्रेक हौरस पावर से 40 ब्रेक हौरस पावर तक 6 मौडलस् में मिलते हैं। सलिण्डरों की संख्या 1 से 4 तक होती है। रफ़तार 1200 चक्र फी मनिट और सलिण्डर बोर $4\frac{1}{2}$ इंच। स्टरोक की लम्बाई 4·375 से 5.5 इंच तक। यह सब 4 स्ट्रोक इञ्जन हैं। इनमें इनडायरैक्ट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। करैंक शैफ्ट के दोनों सिरों पर एक 2 फ्लाई ह्वील होता है। कोनक्टिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार के जिन पर दो बड़े सिरे के बोर्ट होते हैं। एक ही सलिंडर हैड में फी सलिण्डर दो वालव होते हैं। पृथक् कम्बसचन चैम्बर होती है। प्रत्येक सलिण्डर के लिये दो २ कम्बसचन चैम्बर होते हैं। गरारी से चलने वाली कैम शैफ्ट और लुब्रीकेशन के लिये गरारीदार पम्प हाथ से चलाये जाते हैं।

मैकलोरन इंजन

इसके 44 से 132 ब्रेक हौरस पावर तक 5 मौडल होते हैं। सलिंडर 2 से 6 तक। रफतार 1000 चक्र फी मिनट। सलिण्डर बोर 5·62 इंच स्ट्रोक की लम्बाई 7·9 इंच। यह सब मौडल 4 स्ट्रोक के और बिल्कुल बन्द जिनमें रिकार्डो कोमट कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त होती है। करैन्क शैफ्ट बैड प्लेट में होती है। सलिंडरों में भीगी प्रकार में लाइनरस् होते हैं

यह इञ्जन पटे से चलने वाले भी मिल सकते हैं। और कपलिंग से चलने वाले भी। कुछ मौडल हाथ से चलाये जाते हैं परंतु कई एक में कम्प्रैसड वायु या इलैक्ट्रिक सटार्टिग भी लगाया जा सकता है। कई एक में 24 बोर्ट इलैक्ट्रिक स्टार्टिंग का प्रबन्ध होता है।

मींडोज इंजन

यह 35 ब्रेक हौरस पावर से 250 ब्रैक हौरस पावर 4 मौडलज़ में मिल सकते हैं। सलिंडरों की संख्या 4 से 6 तक और रफ़तार 800 से 1600 चक्र फी मिन- तक। सलिंडर बोर 5·125 से 5·9 इंच तक । और स्ट्रोक की लम्बाई 5·125 से 5·9 इंच तक। यह सब मौडल 5 स्ट्रोक डायरैक्ट इंजैक्शन सिस्टम के हैं। ड्राइलइनरस् सलिंडरों में लगाये जाते हैं और पृथक होने वाले सलिंडर हैड 2 या 3 यूनिट में लगाये जाते हैं। करैंक शैंफ्ट करैन्क केस के ऊपर के आधे भाग में होती है। कौनैकटिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार की बड़े सिरे पर 4 बोर्ट कैंम शैंफ्ट गरारी से करैन्क शैफ्ट के फलाई व्हील वाले सिरे से चलती है।

मिरलीज़ इंजन

यह भी बड़े प्रसिद्ध हैं। 157 ब्रेक हौरस पावर से 1320 ब्रेक हौरस पावर तक 16 मौडल मिलते हैं। जिनमें सलिंडरों की संख्या 3 से 12 तक होती है। रफ़तार 375 से 600 चक्र

फी मीनट तक होती है। सलिंडर बोर 8·5 से 13·75 इंच और स्ट्रोक की लम्बाई 13·75 से 21 इंच तक होती है। यह सब 4 स्ट्रोक के इंजन हैं। डायरेक्ट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। और बिल्कुल बन्द होते हैं। कौनैक्टिंग रोड पाम सिरे की प्रकार की होती है। प्रत्येक सलिण्डर में भीगी प्रकार के लाइनर प्रयुक्त होते हैं। कैम शैफ्ट गरारी से चलती है। प्रत्येक सलिण्डर हैड में चार २ हैड होते हैं। प्रत्येक काम के लिये दो दो। प्रत्येक सलिडर का पृथक २ फ्यूल इंजैक्शन पम्प पानी से ठंडा होने वाला एगजास्ट मैनी फोर्ड प्रयुक्त होता है। कम्प्रैसड वायु द्वारा चलते हैं।

नैशनल इंजन

यह इञ्जन भी बहुत प्रसिद्ध है। इसके बहुत अधिक मौडल बनते हैं। 22 से 2000 ब्रेक हौरस पावर तक यह इंजन मिल सकते हैं। लगभग 60 मौडल तो सादा आयल इन्जन के हैं और 16 मौडल दोहरे फ्यूल के हैं जो कि तेल पर चल सकते हैं या गैस पर या दोनों पर। छः मौडल गैस पर या तेल पर चल सकते हैं। इनमें सलिण्डरों की संख्या 2 से 4 तक होती है। रफ़तार 240 से 1500 चक्र फी मिनट तक। सलिण्डर बोर 4·125 इञ्च से 17 इञ्च तक और पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 6 से 21·5 इञ्च तक। यह सब के सब 4 स्टरोक इंजन हैं। D. A और D. A. A सीरीज़ डायरैक्ट इंजैक्शन सिस्टम के हैं। इन

में करैंक केस कास्ट आयरन का होता है जिसमें करैंन्क शैफ्ट होती है और जिसके साथ गीली सम सम्बन्धित होती है। प्रत्येक कास्ट सलिण्डर हैड में दो वालव लगे होते हैं। करैंन्क केस में गोला प्रकार के बदले जाने वाले लाइनर लगे होते हैं जो कि सखत करोम स्टील के होते हैं। कौनैक्टिग रोड ओटो मोबायल प्रकार के जिनके बड़े सिरे पर दो बोर्ट होते हैं। करैंन्क शैफ्ट दोहरी चेन द्वारा कैम शैफ्ट को चलाती है। गरारी की प्रकार का लुब्रीकेशन पम्प प्रयुक्त होता है। छोटे मौडल हाथ से चलते हैं और बड़े मौडलस् पिट्रोल इंजन द्वारा या वायु से चलने वाली मोटर या बिजली द्वारा। कई बार छोटे आयल इंजन भी पैट्रोल इंजन की बजाए स्टार्टिंग के लिए प्रयुक्त होते हैं प्रत्येक सलिण्डर के लिए पृथक फ्यूल इन्जैक्शन पम्प विद्यमान होता है। M फोर A सीरिज़ के मौडल भी 4 स्टरोक के हैं। यह भारी काम के लिये प्रयुक्त होने के योग्य हैं। इनमें कास्ट आयरन की बैड-प्लेट जिसमें बड़े बेयरिंग होते हैं और फ्रेम का एक ब्लाक और सलिण्डरों का ब्लाक जिनमें बदले जाने वाले गीले लाइनरज़ लगाए जाते हैं। प्रत्येक सलिण्डर हैड में चार २ वालव होते हैं। चेन द्वारा चलने वाली दो कैम शैफ्ट। प्रत्येक कैम शैफ्ट प्रत्येक सलिण्डर के एक इन्लैट और एक एगजौस्ट वालव को चलाती है। कौनैक्टिग रोड मैरीन प्रकार की, बड़े सिरे पर दो बोटस्, पिस्टन के करा ःन पर डिश जैसी गहराई में तेल और हवा मिलते हैं। कम्प्रैसड वायु द्वारा आम रूप में चलते हैं परन्तु वायु

की मोटर या इलैक्ट्रिक मोटर या फालतू आयल इंजन द्वारा भी चल सकते हैं। लुब्रीकेटिग तेल के लिए सटरीम लाइन फिल्टर बना होता। । इनके साथ मिलते जुलते R. 4. A. और R. 4. A. U सीरिज्ञ के नैशनल इंजन हैं। अन्तर केवल यह है कि इनमें एक ही कैम शैफ्ट गरारी द्वारा चलने वाली लगाई जाती है। मैरीन प्रकार की कौनैक्टिग रोड के बड़े सिरे पर 4 बोर्ट होते हैं। जिन नैशनल इंजनों के साथ अक्षर U लगाया जाता है उसका अर्थ यह समझना चाहिए कि वह प्रैशर चार्जड है। बड़े बेयरिंग पानी द्वारा ठंडे किए जाते हैं। R. 4. A. A और R. 4. A. A. U सीरिज्ञ R. 4. A सीरिज्ञ से मिलते जुलतेहैं।

पैकस मैन इंजन

93 ब्रेक हौरस पावर से 1240 ब्रेक हौरस पावर तक लगभग 17 मौडल में मिलते हैं। इन में सलिएडरों की संख्या 4. 5. 6. 8. 12. या 16 होती है। रफतार 650, 750. 1000 और 1250 चक्र फी मिन्ट होती है। सलिएडर बोर 5.5। 7 या 7.5 इंच होता है। पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 7 या 7·76 या 12 इंच होती है। यह चार स्टरोक के इंजन हैं। लुब्रीकेटिंग आयल सम्प गीली प्रकार की और कास्टआयरन बैड प्लेट जिसमें बड़े बेयरिंग होते हैं प्रयुक्त की जाती है। एक ब्लाक का फ्रेम बैड प्लेट के साथ बोर्ट किया जाता है। सलिएडरों में खुशक परिवर्तित होने वाले लाइनर लगाए जाते हैं। कैम शैफ्ट ऊंची होती है जो

कि तीन लड़ी की चेन द्वारा चलती है। ओटोमोबायल प्रकार के कौनैकटिंग रोड प्रयुक्त होते हैं जिनके बड़े सिरे पर दो बोर्ट होते हैं य। कम्प्रेसर वायु या बिजली से चलाए जाते हैं। कुछ मौडलों में 12 सलिण्डर V शक्ल के प्रयुक्त किए जाते हैं।

पैलापोन रिकार्जें इंजन

यह 5 ब्रेक हौरस पावर से 72 ब्रेक हौरस पावर तक 7 मौडलों में मिलते हैं। यह सब 4 स्टरोक इंजन हैं। कैम शैफ्ट गरारी द्वारा चलती है। खुशक सलिण्डर लाइनरज् प्रयुक्त होते हैं। कौनैक्टिंग रोड ओटोमोबायल प्रकारी की बड़े सिरे पर 2 बोर्ट वाली प्रयुक्त होती है। हाथ से चलाये जाते हैं। परन्तु वायु या बिजली द्वारा चलाने का प्रबन्ध भी किया गया है।

परकिनज इन्जन

यह 15 ब्रेक हौरस पावर से 80 ब्रेक हौरस पावर तक 6 मौडलों में मिलते हैं। इनमें सलिण्डरों की संख्या 4, 6 होती है। रफतार 800 से 1300 चक्र फी मिन्ट तक। सलिण्डर बोर 3·5 या 4·375 इञ्च। स्टरोक की लम्बाई 5 इञ्च। 4 स्टरोक के इंजन हैं। ओटोमोबायल प्रकार का करैन्क केस। यह करैन्क केस और सलिण्डर एक ही ब्लाक में कास्ट आयरन के बने होते हैं। ड्राई सलिण्डर लाइनरज लगाये जाते हैं। ऊंची कैम शैफ्ट चेन द्वारा चलती है। 2 बोर्ट वाली ओटोमोबायल प्रकार की कौने-

किंटग रोड प्रयुक्त की जाती है। एक ही सलिण्डर हैड करोमियम आयरन का जिसमें प्रत्येक सलिण्डर के दो २ वालव बने होते हैं

पीरट इंजन

इसके 8 मौडल 5 ब्रेक हौरस पावर से 600 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। इनमें सलिण्डरों की संख्या 1 से 6 तक होती है। अधिक से अधिक रफतार 600 और 1500 चक्र फी मिन्ट होती है। सलिंडर बोर 3·15, 4·33 और 8·5 इंच। पिस्टन की लम्बाई 4·33 या 13 इंच होती है। 5 और 10 ब्रेक हौरस पावर के इंजन 4 स्टरोक के हैं। इनके करंन्क केस कास्ट आयरन के हैं। सलिण्डर लाइनर भीगी हुई प्रकार के हैं। प्रत्येक सलिण्डर का पृथक सलिण्डर हैड है। जिसमें 2 वालव बने होते हैं। नए मौडलों में डायरेक्ट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया गया है। कैमशैफ्ट गरारी से चलती है। यह कैमशैफ्ट आधी रफतार पर बतौर डराईविंग शैफ्ट हो सकती है। बड़े सिरे पर 2 बोर्ट वाली ओटोमोबायल प्रकार का कौनैक्टिंग रोड प्रयुक्त किया जाता है। हाथ से चलाये जाते हैं। पूरी रफतार पर या आधी रफतार पर 18 हौरस पावर के इंजन भी इन्ही के साथ मिलते-जुलते हैं। बड़ी हौरस पावर के इन्जन 2 स्टरोक के हैं। इसकी बैड प्लेट, फ्रेम का ब्लाक और सलिण्डरों का ब्लाक 3 बड़े भाग हैं। फ्रेम के मोनो ब्लाक ऊपर चेन द्वारा चलने वाली कैमशैफ्ट है। कौनैक्टिंग रोड मैरीन टाइप की है। प्रत्येक सलि-

एडर के दो सलिण्डर हैड और दो एगजौस्ट वालव होते हैं। चेन द्वारा चलने वाले बलोअर से प्रैशर पर वायु दी जाती है। एयर स्टार्ट प्रयुक्त किया जाता है।

अरमस्त—न्युबैरी इंजन

इसके 12 मौडल 9 ब्रेक हौरस पावर से 100 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। इनमें सलिंडरों की संख्या 1 से 6 तक होती है। और रफतार 1000 या 1500 चक्र फी मिन्ट। सलिंडर बोर 4 125, 4 345 या 5.125 इंच होता है। पिस्टन की लम्बाई 6 या 7 25 इञ्च होती है। 18. 24. 36 और 40 हौरस पावर के इंजन 4 स्टरोक के हैं। इनमें टनल की शकल का मोनो ब्लाक करैन्क केस और सलिंडर ब्लाक होता है। लुब्रीकेटिंग तेल के लिए पृथक भीगी प्रकार की सम्प होती है पृथक पृथक सलिंडर हैड प्रयुक्त किए जाते हैं। कैम शैफ्ट केन्द्रीय ब्लाक पर चेन द्वारा चलने वाली होती है। सलिंडर लाइनर भीगी प्रकार के बदले जाने के योग्य होते हैं। 18 हौरस पावर के इंजन की कौनैक्टिंग रोड गोल और मैरीन प्रकार की होती है और 24 या 36 हौरस पावर के इन्जनों की कौनैक्टिंग रोड H शक्ल में ओटो मोबायल प्रकार की होती है। और प्रैशर लुब्रीकेशन प्रयुक्त होता है हैंड स्टार्टिंग का प्रयोग होता है। 9 हौरस पावर का इंजन 1 सिलिण्डर 4 स्टरोक का है जो कि 18 हौरस पावर के साथ मिलता जुलता है। करैंक केस और सम्प इकट्ठे

हो कास्ट् किये हुए होते हैं। सलिण्डर हैड और सलिण्डर ब्लाक पृथक २ होते हैं। बाकी के मौडलस का कास्ट फ्रेम C की शक्ल का होता है। जिस पर भीगी प्रकार की लुब्रीकैंट सम्प बोर्टों द्वारा लगी होती है। प्रत्येक सलिण्डर का अपना २ हैड होता है जिन पर दो २ वालव होते हैं। बदले जाने वाले भीगे हुये लाइनरज प्रयुक्त किये जाते हैं। फ्रेमपर चेन द्वारा चलने वाले दो कैम शैफ्ट होते हैं। एक इन्लैट और फ्यूल पम्पस के लिये और दूसरी एगजौस्ट वालव के लिये। वायु या बिजली द्वारा चलाए जाते हैं।

रसटन इंजन

यह भी बड़े प्रसिद्ध हैं और लग भग 40 मौडल 7·5 ब्रेक हौरस पावर से 2410 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। इन में सलिण्डरों की संख्या 1 से 9 तक होती है। और रफतार 375 से 1500 चक्र फी मिनट तक होती है। सलिण्डर बोर 4 से 17 इंच तक पाया जाता है। स्टरोक की लम्बाई 4 से 20 इंच तक रसटन के सब इन्जन 4 स्टरोक पर चलते हैं और सब में डायरैक्ट इन्जैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। सब में भीगी प्रकार के लाइनर प्रयुक्त किये जाते हैं। हाथ से चलाए जाते हैं, परन्तु कई एक मौडलों में कम्प्रैसड वायु स्टार्टिंग के लिये प्रयुक्त होती है।

कराउन में डिस्क की शक्ल की गहराई के साथ सम्बन्धित होती है। फ्यूल इन्जैक्शन सिस्टम विशेष डिजाइन का होता है जिस में स्प्रिंग द्वारा चलने वाला इन्जैक्शन पम्प होता है। इन्जैक्टर छेद खुला होता है। इस लिये घटिया प्रकार के तेल भी बचत से प्रयुक्त हो सकते हैं। कैम शैफ्ट, फ्यूल इन्जैक्शन पम्प, गवर्नर और पानी का पम्प कैम शैफ्ट से गरारी द्वारा चलते हैं। 1000 से ऊपर रफ़तार पर चलने वाले इञ्जन विशेष एलूमीनियम एलाए के पिस्टन प्रयुक्त करते हैं।

शैन्कस इंजन

8 ब्रेक हॉरस पावर का एक सलिण्डर का एक ही मॉडल है। रफतार 1200 चक्र फी मिनट सलिण्डर बोर 4·5 इंच। स्टरोक की लम्बाई 4 इंच। इसके ढांचे के तीन पृथक २ भाग मालूम देते हैं अर्थात् करैंक केस, सलिण्डर और पानी की जैक्ट, और सलिण्डर हैड। यह सब लोहे के कास्टिंगज हैं। 4 स्टरोक का इन्जन है। करैन्ककेस की तह पर सम्प बोर्टस द्वारा जुड़ी होती है। बदले जाने वाले भीगी प्रकार के सलिण्डर लाइनर प्रयुक्त किये जाते हैं। करैन्क केस में गरारी से चलने वाली कैम शेफ्ट होती है। सलिण्डर हैड पर आसानी से उतारा जाने वाला ढकना होता है, जिससे सब वालव ढके रहते हैं। कम्बसचन चैम्बर खुली प्रकार की है। गरारी द्वारा चलने वाला पम्प सब पुर्जों के लिये प्रैशर लुब्रीकेशन का प्रबन्ध करता है। इञ्जन हाथ से चलाया जाता है।

साइरोन इंजन

इसके 8 मौडल 10 से 120 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। सलिण्डरों की संख्या 1 से छः तक होती है। रफतार 1000 चक्र फी मिनट। सलिंडर बोर 4·125 से 5·315 ईंच तक। स्ट्रोक की लम्बाई 6 से 7·875 इंच तक। यह सब इंजन 4 स्ट्रोक के हैं। इन्डायरैक्ट इंजन प्रयुक्त किया जाता है। इंजन हाथ से चलाये जाते हैं। परन्तु बिजली की मोटर या कम्प्रैसड वायु द्वारा चलाने का प्रबन्ध भी किया जा सकता है।

सटियूल्ट इंजन

यह 3 ब्रेक हौरस पावर का एक ही मौडल है। एक सलिंडर दो स्ट्रोक का छोटा सा इंजन है। रफतार 1500 चक्र फी मीनट तक। सलिंडर बोर 2·15 इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 4 इंच है।

सुलज़र इंजन

इसके 9 मौडल 1150 ब्रेक हौरस पावर से 9200 ब्रेक हौरस पावर तक के मिलते हैं। सलिंडरों की संख्या 6 से 12 तक। रफतार 250 से 300 चक्र फी मिनट तक। सलिंडर बोर 14·17 से 18.9 इंच तक। स्टरोक की लम्बाई 19·69 से 27·56 इंच तक। यह दो स्ट्रोक के इंजन हैं। डायरेक्ट इंजैक्शन

सिस्टम पर चलते हैं। वायु के प्रवेश और जली हुई गैसों के निकलने के मार्ग पिस्टन से कन्ट्रोल होते हैं। कोई वालव प्रयुक्त नहीं किये जाते। प्रत्येक सलिंडर के लिए वायु के लिये पम्प लगाया जाता है।

टैंजी इंजन

इसके 16 मौडल 10 ब्रेक हौरस पावर से 60 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। सलिंडरों की संख्या 1 से 6 और रफतार 1200 चक्र फी मिनट। सलिंडर बोर $4\frac{1}{2}$ इंच। स्टरोक की लम्बाई 5 75 इंच होती है। यह सारे 4 स्ट्रोक के इंजन हैं, जिनमें कुछ रिकार्डो कौमट प्रकार की कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त करते हैं और शेष में डायरैक्ट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। गरारी से चलने वाली कैम शैफ्ट केन्द्रीय मोनो ब्लाक में होती है। गीली प्रकार के बदले जाने वाले सलिंडर लाइनर प्रयुक्त किए जाते हैं। कौनैक्टिंग रोड ओटोमोवायल प्रकार की जिनके प्रत्येक बड़े सिरे पर 2 बोर्ट होते हैं। बड़ी गीली प्रकार की पम्प से जोर से लुब्रीकेशन तेल पहुंचाया जाता है। छोटे मौडलज़ को हाथ से चलाया जाता है। परन्तु 3 या अधिक सलिंडरों वाले इंजनों में बिजली या वायु से स्टार्ट करने का प्रबन्ध हो सकता है।

थोरनी करोफ़ट इंजन

इसके 4 मौडल 27 ब्रेक हौरस पावर से 90 ब्रेक हौरस

पावर तक मिलते हैं। सलिंडरों की संख्या 4 और 6 होती है। रफतार 1400 1500, या 1750 चक्र फी मिनट सलिंडर बोर 3·56 या 4·12 या 4·75 इंच और स्ट्रोक की लम्बाई 4 125 से 6·5 इंच तक होती है। यह सब मौडल 4 स्ट्रोक के हैं। रिकार्डो कौमिट प्रकार की कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्तहोती। करैन्क शैफ्ट करैन्क केस में होती है और कौनैक्टिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार के जिनके बड़े सिरे पर दो बोर्ट होते हैं। कैम शैफ्ट 3 लड़ी की चैन से चलती है बिजली से स्टार्ट होत हैं।

टरनर इंजन

इसके तीन मौडल 8 से 32 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। सलिंडरों को संख्या 1, 2 और 4 होती है रफतार 1800 चक्र फी मिनट। सलिण्डर बार 3·75 इंच। स्टरोक की लम्बाई 4·5 इंच। यह सब 4 स्टरोक के इंजन हैं सलिण्डर V की शक्ल के हैं। सारे मौडल लगभग एक जैसे हैं। कौनैक्टिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार के, 2 बोर्ट बड़े सिरे पर। बड़ी कैम शैफ्ट जो कि स्वयं तो 3 लड़ी की चेन से चलती है और गरारियों द्वारा एक और कैमशैफ्ट को चलाती हैं। यह दूसरी कैम शैफ्ट लुब्रीकेशन पम्प को चलाती हैं। 4 सलिंडर वाला इंजन वास्तव में टरैक्टरों के लिये बनाया गया था, परन्तु अब कारखानों के लिए भी बनता है। इसमें पृथक कम्बसचन चैम्बर होती है। एल्यूमीनियम एलाए का पिस्टन लगाया जाता है।

यूनीपोर्न इंजन

इसके 6 मौडल 200 ब्रेक हौरस पावर से 540 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। यह सब 4 स्टरोक के हैं। लाइनर गीली प्रकार के बदले जाने वाले। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की, बड़े सिरे पर 2 बोर्ट। डायरेक्ट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। कम्प्रैसड वायु से स्टार्ट होते हैं।

त्रिडओप इंजन

एक ही मौडल 5 से 7 ब्रेक हौरस पावर तक एक सलिण्डर और 1000 से 1400 चक्र फी मिनट की रफ़तार। सलिण्डर बोर 4 इंच और स्टरोक की लम्बाई 4 इंच। यह 4 स्टरोक का इंजन है, जिसकी कम्बसचन चैम्बर खुली प्रकार की है सलिण्डर ब्लाक का नीचला भाग करैन्क केस का काम देता है। सलिण्डर लाइनर ढीला जिसका नीचला सिरा फैलने के लिये स्वतन्त्र होता है। सलिण्डर हैड पृथक कास्टिंग होता है। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की होती है। कैम शैफ्ट गरारी से चलती है जो कि रोलर और बाल बेयरिंग पर लगी होती है।

विलसन इंजन

इसके 2 मौडल 40 से 90 ब्रेक हौरस पावर 4 और 6 सलिण्डरों के मिलते हैं। रफ़तार 10000 चक्र फी मिनट। सलिडर बोर 5·125 इंच। स्टरोक की लम्बाई 7 इंच। यह

दोनों मौडल 4 स्टरोक के हैं। सलिण्डर लाइनर भीगी प्रकार के बदले जाने वाले। कैमशैफ्ट गरारी से चलती है जो कि बड़े मोनो ब्लाक में होती है। कोनैकटिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार की। सब वालव एक कैम शैफ्ट से चलते हैं। पानी द्वारा ठंडे करने का प्रबन्ध होता है। हाथ से चलाए जा सकते हैं परंतु बिजली से चलाने का प्रबन्ध भी होता है।

नवां अध्याय

हौरी जौंटल प्रकार के इंजन

वर्टीकल अर्थात् खड़े इञ्जनों का वर्णन करने के बाद अब हौरीजौंटल अर्थात् लम्बूतरे इञ्जनों का कुछ वर्णन किया जाता है। इनके विषय में कई लोगों का विचार था कि यह वर्टीकल इञ्जनों के मुकाबले में नहीं ठहर सकेंगे। परन्तु अब भी यह काफी संख्या में और बड़ी हौरस पावर के बन रहे हैं और प्रयोग में लाए जा रहे हैं। 5 ब्रेक हौरस पावर से 3500 ब्रेक हौरस पावर तक हौरीजौंटल इञ्जन मिल सकते हैं। और कई एक सलिण्डरों के भी हैं। बर्तानियां के बने हुए निम्न लिखित हौरी जौंटल इंजन मिलते हैं।

ब्लैक स्टोन

16 ब्रेक हौरस पावर से 140 ब्रेक हौरस पावर तक के 6 मौडल मिलते हैं। जिनमें सलिंडर एक और एक मौडल में दो होते हैं। रफ़तार 420 से 800 चक्र फी मिनट तक। सलिंडर बोर 5·875 इंच से 11·75 इंच तक। स्टरोक की लम्बाई 7·5 से 15·5 इंच तक। यह सब 4 स्ट्रोक के इन्जन हैं और लग भग एक जैसे ही हैं। पूर्व रूप से बन्द और प्रैशर लुब्रीकेटिंग

इसमें एक ही कास्ट फ्रेम का ढांचा और बैड पलेट जिसमें फ्लाई ह्वील के सिरे पर लुब्रीकेटिंग आयल के लिये सम्प मालूम होता है। सलिण्डर लाइनर भी भीगी प्रकार के होते हैं। सलिण्डर हैड पृथक होता है, जिसमें इन्लैट और एगजौस्ट वालव बने होते हैं H प्रकार की कौनैक्टिंग रोड जसके बड़े सिरे मैरीन प्रकार के होते है। लुब्रीकेटिंग पम्प पलन्जर वाला होता है। कैम शैफ्ट गरारी से चलती ह। पचास हौरस पावर के इन्जन के अतिरिक्त शेष सब में दो फलाई ह्वील होते हैं। कई हाथ से चलाए जाते हैं परन्तु कई एक मौडलस् में कम्प्रैसड एयर स्टार्टिंग प्रयुक्त किया जाता है।

कैम्प बैल इंजन

12 से 75 ब्रेक हौरस पावर तक एक ही मौडल के हैं। एक सलिण्डर और 450 चक्र फी मिन्ट की रफतार। सलिण्डर बोर 6·5 इंच और स्टरोक की लम्बाई 12 इंच। यह इंजन 4 स्टरोक का है। इसकी बैड प्लेट और सलिण्डर जैक्ट एक ही कास्टिंग में होती है। लीक होते हुए तेल को फाऊँडेशन पर गिरने से बचाने के लिए नीचले किनारे के इर्द गिर्द स्ट्रे बनी हुई होती है। एक और कैमशैफ्ट गरारी से चलने वाली बनी होती है सब गरारियां और फ्यूल पम्प कैम तेल में डूबे रहते हैं। स्टार्टिंग में सहायता के लिए एक । कम्प्रैसर लीवर लगाया जाता है।

क्रोसले इंजन

इसके 12 मौडल 5 ब्रे० हौ० पा० से 200 ब्रेक हौ० पा० तक मिलते हैं। सलिण्डरों की संख्या 1 या 2 होती है रफ़तार 240 से 850 चक्र फी मिन्ट। सलिण्डर बोर 4·5 से 15 इंच तक होता है। स्टरोक की लम्बाई 5 से 23 इंच तक। 5 और 8 हौरस पावर के इन्ज 2 स्टरोक के हैं। जिनमें सुयरिल प्रकार की कम्बसचन चैम्बर गर्म इगनाइटर सहित लगाई जाती है। यह बहुत ही सादो प्रकार के इंजन हैं। इनमें घटिया-बढ़िया तेल का कोई अन्तर मालूम नहीं होता। कारखानों और खेती बाड़ी के काम के लिए जलने वाले तेल और लुब्रीकेटिंग तेल के लिए इंजन के साथ ही रेंजर वायर बने होते हैं। करैंक शैफ्ट के लिए रौलर बेयरिंग प्रयुक्त होते हैं। शेष मौडल 4 स्टरोक के हैं यह ठंडे ही चल पड़ते हैं। और बहुत घटिया प्रकार के तेल पर काम देते हैं। एक सलिण्डर के सब इंजन बनावट में एक जैसे हैं। 2 सलिण्डर के इंजन भी लगभग वैसे ही हैं। दोनों प्रकारों में फ्रेम में लगे हुए निकाले जाने वाले लाइनरज़ होते हैं। कैमशैफ्ट एक साइड पर लगी होती है जो कि फ्यूल पम्प और वालव को चलाती है। यह शैफ्ट गवर्नर की गरारियां और फ्यूल पम्प कैम तेल में डूबे रहते हैं। तेल का पम्प लुब्रीकेटर के रेंज़र वायर में मौजूद होता है। यह पम्प सलिण्डर करैंक पिन, एगजौस्ट वालव और गजन पिन सबको तेल पहुँचाता है। जब कि करैंक शैफ्ट के बेयरिंग को आयल रिंग द्वारा तेल पहुँचता है।

करोसले—प्रीमियर इंजन

6 मौडल 1050 से 2400 ब्रेक हौरस पावर के मिलने हैं। इनमें सलिण्डरों की मंख्या 8 से 16 होती है। रफतार 214 से 250 चक्र फी मिन्ट। सलडर बोर 17·5 से 18·5 इंच। स्टरोक की लम्बाई 23 से 24 इंच तक होती है। यह सब प्रैशर चार्जड हैं और सलिंडर एक दूसरे से विरोधी हैं। अर्थात् करैंक शैफ्ट के प्रत्येक करैंक पर 2 कौनैक्टिंग रोड लगे होते हैं कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की होती है। प्रत्येक करैंक पर एक बड़ा सिरा 4 बोर्ट वाला मैरीन प्रकार का होता है परन्तु दूसरा चिमटे की तरह 4 बोर्ट का होता है।

एन फील्ड इंजन

13 से 25 ब्रेक हौरस पावर का एक ही मौडल जिसके दो सलिंडर होते हैं और 1800 चक्र फी मिन्ट की रफ़तार से चलता है। सलिंडर बोर 3·346 इंच। स्टरोक की लम्बाई 3·937 इंच। जैसे कि वर्टीकल इन्जन वैसे ही यह 4 स्टरोक का होता है और वायु द्वारा ठंडा होता है। टनल की शकल का करैंक केस एलूमीनियम एलाए का बना होता है। करैंक केस के ऊपर के भाग में ऊँची चेन द्वारा चलने वाली कैमशैफ्ट होती है। ओटोमोबायल प्रकार के कौनैक्टिंग रोड प्रयुक्त होते हैं। बड़े सिरे पर 2 बोर्ट होते हैं। चेन द्वारा चलने वाला लुब्रीकेटिंग पम्प लगाया

जाता है। यह हाथ से चलाया जाता है। हैं ल कैम शैफ्ट से ज़ोड़ा जाता है।

इम्पीरियल कीगली इंजन

इसके 2 मौडल 15 ब्रेक हौरस पावर से 23 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। सलिंडर एक ही होता है। रफ़तार 400 व 490 चक्र फी मिन्ट होती है। सलिंडर बोर 7 इंच और 8 इंच और स्टरोक की लम्बाई 9·5 इंच वा 12 इंच। यह दोनों मौडल कौल्ड स्टार्टिंग हैं। इसकी भारी बैड प्लेट और पानी की जैक्ट इकट्ठे बने हुए होते हैं। कैम शैफ्ट एक साइड पर अपने आप लुब्रीकेट होने वाले बेयरिंग में होती है। इसको चलाने वाली गरारियां तेल में डूबी रहती हैं। दोनों वालवों को एक ही कम चलाता है। करैंक शैफ्ट बड़े बेयरिंग और कैम शैफ्ट आयल रिंगज् द्वारा अपने आप ही लुब्रीकेट होते रहते हैं। सलिंडर, पिस्टन, गजन पिन, और करैंक पिन पम्प द्वारा लुब्रीकेट होते हैं। यह पम्प कैम शैफ्ट पर लगे हुए एक्सैन्ट्रिक द्वारा चलता है। प्रत्येक भाग को जाने वाले तेल की मात्रा शीशे में से देखी जा सकती है और इंजन के चलते २ ही बढ़ाई घटाई जा सकती है।

नैशनल इंजन

इस के 9 मौडल 12 से 70 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। एक ही सलिण्डर होता है। रफतार 260 से 600 चक्र फी मिनट तक। सलिण्डर बोर 5·5 से 14 इंच तक। स्टरोक की

लम्बाई 9 से 21 इंच तक। सब मौडल लगभग एक ही प्रकार के हैं। 4 स्टरोक के जिन में एक ही ब्लाक में कास्ट आयरन फ्रेम और सलिण्डर ब्लाक होते हैं। सलिण्डर लाइनरज़ गीली प्रकार के हैं। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार के बड़े सिरे पर दो बोर्ट वाले होते हैं। बड़े बेयरिंग के लिये रिंग आयलर और बाकी के भाग के लिये मकैनिकल लुब्रीकेटर प्रयुक्त होता है और सलिण्डर हैड के भागों को हाथ से तेल देते हैं।

पीटर फील्डिंग इंजन

यह 27 ब्रेक हौरस पावर से 80 ब्रेक हौरस पावर तक तीन मौडलज़ में मिलते हैं। सलिण्डर 1 और 2 होते हैं रफतार 500 से 600 चक्र फी मिनट। सलिण्डर बोर 7 से 8·5 इंच। पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 10·5 से 13·75 इंच। यह 4 स्टरोक के इन्जन हैं और डायरेक्ट इंजैक्शन सिस्टम पर चलते हैं। करैंक केस सम्प और सलिण्डर ब्लाक इक्ट्ठे बने होते हैं। करैंककेस के ऊपर एक पृथक ढकना होता है ताकि इंजन बिल्कुल बन्द मालूम हो। सलिण्डर हैड लोहे का कास्टिंग जिस में प्रत्येक सलिण्डर के लिये 2 हौरीजौंटल वालव होते हैं ये वालव गरारीदार कैमशैफ्ट से चलते हैं। सलिडर लाइनर भीगे और बदले जाने वाले होते हैं। कौनैक्टिंग रोड H शक्ल के मैरीन टाइप होते हैं। लुब्रीकेशन के लिये पलंजर प्रकार का पम्प लगाया जाता है। स्टार्टिंग के लिए कम्प्रैसड वायु प्रयुक्त की जाती है। वायु के लिए और बैंक चार्जिंग के लिये एक ही वालव

लगाया जाता है। इन्जन के चलते समय यह वालव एयर रीसिवर को चार्ज करता है।

रोबी इंजन

यह 23 ब्रेक हौरस पावर से 900 ब्रेक हौरस पावर तक 22 मौडलज़ में मिलते हैं। इन में सलिण्डरों की संख्या एक से 8 तक होती है। और रफतार 333 से 500 चक्र फी मिनट तक सलिंडर बोर 7.5 से 15 इंच तक। स्टरोक की लम्बाई 13 इंच से 20 इंच तक। यह सब 4 स्टरोक के इन्जन हैं। इन्लैट और एगजौस्ट वालव एक दूसरे के सामने ऊपर नीचे लगे होते हैं। फ्रेम और जैकिट एक ही ढांचे में होते हैं। करैन्क केस के ऊपर ढकना होता है। प्रत्येक सलिंडर हैड में 2 वालव होते हैं जो कि चेन द्वारा चलती हुई कैम शैफ्ट से काम करते हैं। इन की कौनैक्टिग रोड मैरीड प्रकार की होती है। स्टार्टिंग के लिये कम्प्रैसड वायु प्रयुक्त की जाती है।

रौबसन इंजन

यह 10 ब्रेक हौरस पावर से 210 ब्रेक हौरस पावर तक 18 मौडलस में मिलते हैं। सलिंडरों की संख्या एक और दो होती है। रफतार 210 सें 450 चक्र फी मिनट। सलिंडर बोर 6 इंच से 17 इंच तक। स्टरोक की लम्बाई 10.5 से 24 इंच तक होती है। सब इन्जन 4 स्टरोक के हैं। एक सलिन्डर वाले इन्जन पर एक फ्लाई व्हील होता है।

रसटन इंजन

यह 5.5 से 295 ब्रेक हौरस पावर क 23 मौडल्स में मिलते हैं। इन में एक दो और चार सलिन्डर होते हैं। रफतार 265 से 550 चक्र फी मिनट तक। सलिंडर बोर 4.25 इंच से 13.25 इञ्च तक। स्ट्रोक की लम्बाई 8 से 22.5 इञ्च तक। एक और दो सलिंडर के इन्जन 4 स्टरोक के हैं और बनावट में एक जैसे हैं। कौनक्टिंग रोड मैरीड प्रकार की होती है। पेचदार गरारी कैम शैफ्ट को चलाती हैं जो कि वालवों को चलाती हैं। रिंग आयलर और मकेनिकल लुब्रीकेटर प्रयुक्त किये जाते हैं हाथ से स्टार्ट किए जाते हैं। परन्तु 5 58 और 10 ब्रेक हौरस पावर के इंजनों के अतिरिक्त बाकी वायु से भी स्टार्ट किये जा सकते हैं। 4 सलिंडर के इंजन भी बनावट में एक और दो सलिंडर के इंजनों के साथ मिलते-जुलते ही हैं। बड़ा अन्तर यह है कि इनमें प्रैशर लुब्रीकेशन ही प्रयुक्त किया जाता है। और 2 कैम शैफ्ट होते हैं।

सैन्टीनल इंजन

यह 65 ब्रेक हौरस पावर से 98 ब्रेक हौरस पावर तक केवल 2 मौडलों यनि 4 और 6 सलिण्डर के मिलते हैं। दोनों की रफतार 1500 चक्र फी मिनट। सलिण्डर 4.75 इंच। पिस्टन की लम्बाई 5 25 इंच होती है यह दो स्टरोक के तेज

रफ़तार हौरी जौंटल इंजन हैं। जिनमें रिकार्डों कौमिट कम्बस-चन चैम्बर प्रयुक्त की जाती है सलिंडर ब्लाक और आधा करैंक केस एक लोहे के कास्टिंग की बनी होती है। सलिण्डर लाइनर खुशक प्रकार के प्रयुक्त होते हैं और कौनैक्टिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार की। कैम शैफ्ट सलिंडरों के काफी नीचे लगाई लगाई जाती है जो कि चेन द्वारा चलती है। लुब्रीकेशन पम्प प्रयुक्त किये जाते हैं। बिजलीद्वारा स्टार्ट किए जाते हैं।

टैन्जी इंजन

12 ब्रेक हौरस पावर से 190 ब्रेक हौरस पावर तक के 16 मौडलज़ एक और दो सलिण्डरों वाले मिलते हैं, जिनकी रफतार 250 से 570 चक्र फी मीनट तक होती है। बोर सलिं-डर 6 25 इंच से 15 25 इंच तक होता है। और स्ट्रोक की लम्बाई 12 से 21 इंच तक होती है। यह सब 4 स्ट्रोक के इंजन हैं और बनावट में एक जैसे हैं। फ्रेम और सलिण्डर ब्लाक इकट्ठे बनाये जाते हैं। इनमें एक या अधिक सलिण्डर लाइनरस् लगाये जाते हैं। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की, बड़े सिरे पर 2 बोर्ट हौते हैं कैम शैफ्ट एक साइड पर गरारी दार होती है। रिंग और मकैनिकल लुब्रीकेटर प्रयुक्त किये जाते हैं वायु द्वारा चलाए जाते हैं।

यूनीपोर्न इंजन

यह 10 ब्रेक हौरस पावर एक सलिण्डर का इंजन 1000 चक्र फी मिनट की रफतार से चलता है। सलिंडर बोर 4·724

इंच और स्ट्रोक की लम्बाई 6·299 इंच। यह 4 स्ट्रोक का इंजन है। इसमें करैन्क केस सलिंडर जैकिट और कूलिंग हौपर इकट्ठे बनाए जाते हैं। कैम शैफ्ट खड़ी प्रकार की गरारियों से चलती है और वालव फ्यूल पम्प और सैन्टरी फ्युगल गवर्नर को चलाती है। लुब्रीकेशन का प्रबन्ध पलंजर पम्प द्वारा बड़ा सादा है।

विलसन इंजन

यह 16 ब्रेक हौरस पावर से 256 ब्रेक हौरस पावर तक 15 मौडलस् में मिलते । सलिंडरों की संख्या एक से चार तक होती है। रफतार 2८0 से 450 चक्र फी मिनट तक। सलिंडर बोर से 7 से 12·) इंच तक और पिस्टन की 10 से 19 इंच तक। सब मौडलों में सलिंडर जैकिट बेड प्लेट के साथ बनी होती है कैम शैफ्ट एक साइड पर होती है 4 स्ट्रोक पर काम करते हैं। अधिक सलिंडर के इंजन बड़ी सरलता से छोटे २ भागों में खोले जा सकते हैं। इंजन के फ्रेम एक दूसरे से पृथक हैं, और इकट्ठे जकड़े जा सकते हैं। एक ही इन्जैक्शन पम्प लगाया जाता है जो कि डिस्ट्रीब्यूटर द्वारा सब सलिडरों को तेल देता है।

दसवां अध्याय

पिछले दो अध्यायों में जितने बर्तानियां के बने हुए इंजनों का वर्णन किया गया है वह सब इण्डस्ट्री में प्रयुक्त होने वाले हैं। इनके अतिरिक्त रेलगाड़ियों और सड़कों पर चलने वाली गाड़ियों में प्रयोग के लिये बड़ी पावर के इंजन तैयार किये गये हैं। ऐसे इंजन वही विभिन्न कम्पनियां बनाती हैं जो कि एक स्थान पर स्थिर रहने वाले इंजन बनाती हैं। प्रत्येक कम्पनी के स्थिर और गाड़ियों पर लगने वाले इंजनों की बनावट में कोई विशेष अन्तर नहीं। केवल इतना ही कि स्थायी इंजन भूमि पर फाऊंडेशन बना कर लगाने के योग्य बनाये जाते हैं और गाड़ियों में लगाने वाले इंजनों की बनावट ऐसी होती है कि वह गाड़ी में सरलतासे और दृढ़ता से फिट किये जा सकें। ताकि गाड़ी के चलने पर वह थरथरा न सकें। रेलवे गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाले डीज़ल आयल इंजन 10 ब्रेक हौरस पावर से लेकर 2250 ब्रेक हौरस पावर तक बर्तानियां में बने हुए मिलते हैं। उदाहरण के रूप में एलसा क्रेग के इंजन 1 से 6 सलिण्डर तक और 10 ब्रेक हौरस पावर से 60 ब्रेक हौरस पावर तक 1200 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले बनते हैं। यह बनावट में

वैसे ही हैं जैसे जैसे कि इसी कम्पनी के स्थिर इंजन। परन्तु यह रेल गाड़ी के फ्रेम में बड़ी अच्छी प्रकार फिट हो सकते हैं। इसी प्रकार करोसले 18 ब्रेक हौरस पावर से 2000 ब्रेक हौरस पावर तक एक से 16 सलिण्डरों के इंजन 500 से 1750 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले। इंगलिश इलैक्ट्रिक की रेल गाड़ियों के इंजन 220 ब्रेक हौरस पावर से 1600 ब्रेक हौरस पावर तक 6 से 16 सलिण्डर तक 680 से 1500 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले बनते हैं। मिरलीज़ के रेल गाड़ियों के इंजन 405 ब्रेक हौरस पावर से 1050 ब्रेक हौरस पावर तक 6 और 12 सलिण्डर के 600 से 750 चक्र फी मिनट की रफतार से चलते हैं। नैशनल इंजन 33 ब्रेक हौरस पावर से 776 ब्रेक हौरस पावर तक, 2 से 8 सलिण्डरों तक 750 से 1800 चक्र फी मीनट तक की रफतार से चल सकते हैं। पैकस मैन के रेल गाड़ी के इंजन 96 ब्रेक हौरस पावर 1500 ब्रेक हौरस पावर तक 4 से 16 सलिण्डरों के 750 से 1250 चक्र फी मिनट की रफतार से चलते हैं। रस-टन के 18 से 165 ब्रेक हौरस पावर तक 1500 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले मिलते हैं। सुलजर के रेल इंजन 280 ब्रेक हौ० पा० से 2250 ब्रेक हौ० पा० के इंजन 700 से 11000 चक्र फी मीनट की रफतार के मिलते हैं। इसी प्रकार सड़कों पर चलने वाली गाड़ियों के इन्जन 250 ब्रेक हौरस पावर तक मिल सकते हैं। और यह इंजन भारी संख्या में अब बनने और प्रयुक्त

होने लगे हैं। अनुमान लगाया गया है कि बर्तानियां में प्रति वर्ष जितने इन्जन स्थिर प्रयोग के लिए या जहाजों में प्रयुक्त होने के लिए बनते हैं लगभग उतने ही इन्जन प्रति वर्ष सड़क पर चलने वाली गाड़ियों के भी बनते हैं। इसी से अनुमान लगाया जा सकता है कि मोटर गाड़ियों में डीज़ल इन्जनों का प्रयोग किस प्रकार उन्नति कर रहा है। यह इन्जन भी बर्तानियां के बहुत से कारखानों में बनते हैं। बड़े २ कारखाने तो सब प्रकार के प्रयोग के लिए इन्जन तय्यार करते हैं। उदाहरण के रूप में करोसले. गार्डनर, सैन्टीनल आदि बर्तानियां के निवासी इन्हीं कारखानों के कारण धनवान हैं बड़े धनी लोग अपना धन बैंकों में या जमीन में दबाकर रखने की अपेक्षा उस को अपनी शक्ति के अनुसार औद्योगिक कार्यों में लगाकर स्वयम भी लाभ उठाते हैं और साथ ही निर्धन लोगों के लिए रोटी कमाने का द्वार खोलते हैं भारत में धनी लोग तो बहुत हैं परन्तु ईमानदारी से अपना और दूसरों का रोजगार बनाने वाले लोग बहुत ही कम। यहां पर टैकनिकल मनुष्यों का मान नहीं है। धनी लोग केवल यही सोचते हैं कि हम धन ऐसे ढंग से लगायें कि वह बहुत जल्दी सैंकड़ों गुणा होता चला जाए। इस लिए टैकनिकल सम्मति वाले आरम्भ में कारखानों में बहुत बढ़िया प्रकार की चीज़ तय्यार करते हैं परन्तु फिर कारखाने दारों की प्रेरणानुसार उस चीज के गुणों को अच्छा करने की अपेक्षा घटिया प्रकार की बनाना आरम्भ कर देते हैं। परन्तु बर्तानियां अथवा अन्य उन्नति

शील देशों में यह बुरी रीति नहीं पाई जाती। वहां पर कारखाने दारों की तथा उनके सम्मति देने वालों और इंजीनियरों का सर्वदा यही ध्यान होता है कि किसी प्रकार उनकी बनाई चीजों के गुण अधिक हो जायें और उनके दोष कम रह जायें। ताकि वह अधिक मूल्य पर बेच सकें। परन्तु भारत वर्ष में वस्तु के गुण चाहे कम हो जायें परन्तु बचत अधिक हो। इसी कारण भारत वर्ष के कारखानों का बना हुआ माल दूसरे देशों में अधिक मान नहीं पा सकता। बर्तानियां और दूसरे देशों का माल भारत में आकर और इसी प्रकार एशिया व अफ्रीका इत्यादि अन्य देशों में आकर बिकता है। भारत वर्ष ने यदि उन्नति करनी है तो यहां पर धन का तो कमी नहीं है परन्तु ईमानदारी से अच्छे कारखाने बनाने होंगें। यह तभी सम्भव हो सकता है जब कि इंजीनियर और टंकनिकल मनुष्यों का मान बढ़ाया जाए। उनके वेतन उनकी योग्यतानुसार हों। जब तक सरकारी और गैर सरकारी धन्धों में साधारण २ कलर्क भी टैकनिकल मनुष्यों को परेशान करते रहेंगे तब तक भारत औद्योगिक उन्नति नहीं कर सकता।

मोटर गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाले डीज़ल इंजन करोसले के 100 ब्रेक हौरस पावर से 140 ब्रेक हौरस पावर तक 6 सलिण्डर के 1750 चक्र फी मिनट की रफ़तार से चलते हैं। डेनिस के इन्जन 75 ब्रेक हौरस पावर से 100 ब्रेक हौरस पावर तक 1200 स 2000 चक्र फी मिनट की रफतार के बनते हैं। इसी प्रकार गार्डनर इन्जन 57 ब्रेक हौरस पावर से 140 ब्रेक

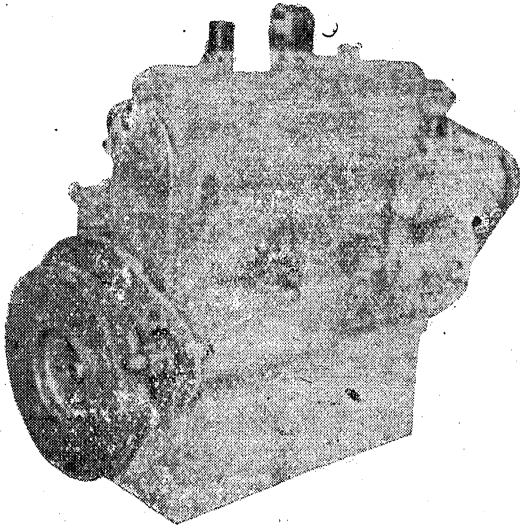
हौरस पावर तक। 110 चक्र फी मिनट की रफ़तार के मिलते हैं। मीडोज़ के 27 ब्रेक हौरस पावर से 250 ब्रेक हौरस पावर तक 1900 चक्र फी मीनट की रफ़तार से चलते हैं। इस प्रकार कई और इंजन जैसे सैन्टीनल थोरनी, करोफ्ट पर किनज़ लेलैंड आदि।

ट्रैक्टर के लिए इंजन का प्रयोग

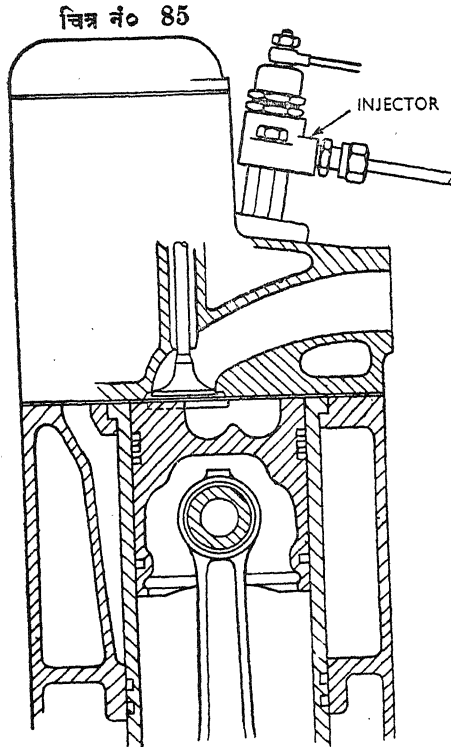
अध्याय १

ट्रैक्टर एक मशीनी हल है जो कि खेती बाड़ी के लिए भूमि खरेद के लिए प्रयुक्त होता है। युद्ध में खंदकें खोदने के लिए भी इनका प्रयोग किया जाता है। युद्ध के कारण अनाज की बहुत कमी होने लगी है जिसके कारण संसार के बहुत से देशों में दुर्भिक्ष सा है इस लिए सारे देशों में अनाज की पैदावार को बढ़ाने के लिए पूरा २ यत्न किया जा रहा है। भारत में भी सरकार और जनता अनाज की पैदावार को बढ़ाने के लिए बहुत यत्न कर रहे हैं। सब बेकार जमीनों को खेती के काम में लाने के लिए ट्रैक्टरों का प्रयोग किया जा रहा है। यह ट्रैक्टर इंजनों से चलते हैं। अधिक तर इन पर पैट्रोल इंजन प्रयुक्त होते हैं। परन्तु यदि इन पर डीज़ल इंजन प्रयुक्त किए जा सकें तो खर्च कम हो सकता है। यह अनुमान लगाया गया है कि आयल इन्जन का खर्च पैट्रोल इन्जन के मुकाबले में $\frac{1}{3}$ है फिर ट्रैक्टर में इंजन को स्टार्ट करने का भी प्रश्न उठता है पैट्रोल इन्जन साधारण रूप में हैंडल से स्टार्ट होते हैं परन्तु डीज़ल इंजन बिजली से स्टार्ट किए जा सकते हैं। इस लिए

डीजल इंजन ट्रैक्टर को अनजान आदमी भी सरलता से चला सकता है। बरतानियां के बने हुए ट्रैक्टरों में बहुत से ट्रैक्टर बनाने वाले तो साधारण रूप से डीजल इन्जन मसलन कवैंट्री विक्टर एक सलिण्डर या डार्मन या मीन्डोज पर किन्ज इत्यादि प्रयुक्त करते हैं। परन्तु कई एक कारखाने वाले अपने ही इंजन अपने ट्रैक्टर की आवश्यकताओं के अनुसार बनाते हैं। जैसे कि डेविड ब्राऊन करोप मास्टर ट्रैक्टर और फील्ड मार्शल ट्रैक्टर। डेवड ब्राऊन टैक्टर में जो डीजल इंजन प्रयुक्त होता है। वह डायरेक्ट इंजैक्शन प्रकार का है। जिसमें कम्प्रैशन काफी अधिक है इस लिए उसका स्टार्टिंग और चलाना बड़ा अच्छा है। इंजन के पिस्टन एल्मूमीनियम के हैं जिससे उनको चालू करते समय अधिक जोर न लगे। गजन पिन मुकाबलतन बड़ी और कौनैक्टिंग रोड बहुत दृढ़ होती है। करैन्क शैफ्ट का साइज तो आम जैसा ही होता है। परन्तु निकल क्रोम स्टील की बनी होती है, ताकि यह अधिक बोझ सहन कर सके। फ्लाई व्हील अपेक्षाकृत होता है। ताकि अधिक प्रैशर के कारण टारक को परिवर्तन के प्रभाव को कम कर सके। सब पुर्जों की शक्ति इन को बोझ को बढ़ाए बिना अधिक कर दी गई है। केवल फ्लाई व्हील का बोझ अधिक होता है। इसलिए यह पैट्रोल इंजन की रफ़तार से चल सकता है। इस की बनावट ऐसे ढंग की है कि यह डेविड ब्राऊन ट्रैकर के फ्रेम पर सरलता पूर्वक लग सकता है यह 4 सलिण्डर का वर्टीकल इंजन है जो कि 4 स्ट-रोक साइकल पर काम करता है। जिसका सलिण्डर बोर $3\frac{1}{2}$ इंच

और स्टरोक की लम्बाई 4 इंच होती है। सलिण्डर की कपैसिटी 154 क्यूबिक इंच। पिस्टन की रफतार 2000 चक्र फी मिनट जो कि 1330 फुट फी मिनट के समान होती है। इसका ब्रेकमीन इफैक्टिव प्रैशर 95 पाऊंड फी मुरब्बा इंच होता है जो कि 36·5 ब्रेक हौरस पावर के अनुसार है। इन्जन की सारी लम्बाई 35·75 इंच और चौड़ाई 20 इंच के लग भग तथा कुल बोझ जिसमें स्टार्टर डायनेमो पंखा और फ्लाई व्हील सब शामिल हैं 600 पाऊंड होता है। इसका फ्यूल इन्जेक्शन यन्त्र C·A V प्रकार का है। यह चित्र नम्बर 84 में दिखाया गया है।

चित्र नं० 84 — इंग्लिश बाऊन ट्रैक्टर का डीजल इन्जन

कम्बसचन चैम्बर में तेल 2350 P· S· I प्रैशर पर पिस्टन के पहुंचने से कुछ समय पहले प्रविष्ठ होता है कम्बसचन चैम्बर पिस्टन के सिरे पर टौरायल शक्ल की होती है। करैन्क केस, सलिण्डर ब्लाक और कैम शैफ्ट का स्थान इकट्ठे ही निकल क्रोम लोहे के बने होते हैं। जिनके साथ खुलने वाले ढकने लगे होते हैं। बड़े बेयरिंग की टोपियां करैन्क केस के साथ स्टडज्ज द्वारा लगी होती हैं। करैन्क शैफ्ट बहुत दृढ़ और पक्की स्टील की बनाई जाती है। इस के बेयरिंगज्ज का नीचला भाग तांबे और सिक्के का और ऊपर का भाग सफेद धातु का तथा इर्द-गिर्द सटील का बना होता है। स्टीलों में गीले लाइनर लगाये जाते हैं कौनैक्टिंग रोडज्ज भी बड़े मजबूत स्टील की पत्तियों को इकट्ठा करके बनाई जाती है। बड़े सिरे के बेयरिंग बड़े बेयरिंग जैसे ही होते हैं। छोटे सिरे के लिये फासफोर ब्रौन बुज्ज प्रयुक्त किये जाते हैं। बेयरिंग की टोपियां दो बोटों द्वारा जकड़ी जाती हैं। कौनैक्टिंग रोड सलिंडर बोर में से निकाली जा सकती है। पिस्टन सिलेकोन एलाए के बने होते हैं। प्रत्येक के सिरे पर कम्बसचन चैम्बर होती है। तीन कम्प्रैशन रिंगज्ज लगाई जाती है। गजन पिन के नीचे तेल कन्ट्रोल करने की रिगज लगाई जाती हैं। सलिण्डर हैड एक ही ब्लाक का कास्टिंग होता है। इंजैक्टर कुछ टेढे होते हैं और वालव के ढकने के बाहर लगे होते हैं वालव सलिण्डर हैड में खड़े लगाए जाते हैं। और परस्पर बदले जा सकते हैं। यह वालव कैम शैफ्ट पर लगे हुये रौकरज्ज पुश रोडस और टैपटस द्वारा

चित्र नं० 85

सलिंडर हैड और कम्बशचन चैम्बर का क्रोस सैक्शन

चलते हैं कैम शैफ्ट की गरारी के साथ फंसती है। इन्जैक्शन पम्प डबल रिडक्शन गीयर द्वारा चलता है। लुब्रीकेशन के लिए गरारीदार आयल पम्प प्रयुक्त किया जाता है। यह तेल एक स्टटेनर में से खैंचा जाता है जो कि पम्प के सैकशन की ओर

लगा होता है। फिर यह तेल प्रैशर पर एक बड़े बैरूनी फिलटर में से इन्जन को दिया जाता है। इन्जैक्शन पम्प के साथ एक न्यूमैटिक गवर्नर होता है। रफतार के कन्ट्रोल करने के लिए बटर फ्लाई वालव प्रयुक्त होता है। सलिण्डर हैड के आगे के सिरे पर पानी का पम्प और पंखा इन्जन को ठण्डा रखने के लिये लगाये जाते हैं। जो कि करैन्क शैफ्ट से पटे द्वारा चलते हैं। पम्प सलिण्डर हैड में एक डिस्ट्रीब्यूटर नाली द्वारा तेल भेजता है। इस नाली में उचित स्थानों पर छेद छोड़े जाते हैं जिनमें से ठण्डा पानी एगजौस्ट वालव के इर्द-गिर्द स्थानों पर छिड़का जाता है। सलिण्डरों को ठण्डा रखने के लिए साइफन का सिद्धान्त प्रयुक्त किया जाता है। पानी का पम्प सैन्ट्री फ्यूगल प्रकार का होता है। इंजन बिजली द्वारा चलता है। D कम्प्रैसर भी लगाया जाता है ताकि एगजौस्ट वालव अपने स्थान से उठाए जा सकें मार्शल ट्रैक्टर में उनका अपना ही बना हुआ 40 ब्रेक हौरस पावर एक सलिण्डर और दो स्टरोक का हौरीजौंटल इन्जन प्रयुक्त किया जाता है। इस का सलिण्डर बोर 6·5 इंच और स्टरोक की लम्बाई 9 इंच होती है। 750 चक्र फी मिनट की रफतार से चलता है जो कि 1125 फुट फी मिनट पिस्टन की रफतार के समान है। यह बिना वालवों के इन्जन हैं। जिसमें करैन्क केस सलिण्डर और सलिण्डर हैड निकल आयरन कास्टिंग के बने होते हैं। फ्रेम का भाग होने के अतिरिक्त करैन्क केस करैन्क शैफ्ट के लिये एक दृढ़ सहारे का काम भी देता है। करैंक

केस की चोटी पर एक छेद होता है जिस पर वायु का फिलटर लगा होता है। इस फिलटर के साथ ही ढकने वाला वालव होता है जो कि वायु को करैन्क केस में जाने देता है। करैन्क केस की तह पर लुब्रीकेटिंग तेल को एकत्र करने के लिए एक छोटी सी सम्प। करैन्क केस के लिये 2 रोलर बेयरिंग प्रयुक्त होते हैं। ऐसे बेयरिंग के लिये कम से कम लुब्री केशन की आवश्यकता पड़ती है। और जब ओवर हालिंग के लिए करैन्क शैफ्ट निकाली जाए तो यह बेयरिंग दोबारा बड़ी सरलता से फिट हो सकते हैं।

करैन्क शैफ्ट दृढ़ एलाए स्टील की बनी होती है जिसके साथ बैलन सफेट लगे होते हैं। सलिण्डर पर 8 सटडज़ द्वारा सलिण्डर हैड लगा होता है जो कि इंजनों को बन्द करने का काम भी देता है। और उनकी कूलिग जैकिट का काम भी। ठण्डा करने वाला पानी सलिण्डर से सलिण्डर हैड में आता और वापिस जाता है। एक जैसे फासले पर लगी हुई 6 नालियों द्वारा जो कि गैस को बाहर निकलने वाली नर्म ताँबे की सीलिंग रिंग के बाहर लगी होती हैं, इसलिए सलिण्डर हैडको फिट करने के लिये गैसकट की भी आवश्यकता नहीं रहती। एक सादा थींबल के रूप की पहली कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त की जाती है। जिससे बड़े छेदों द्वारा गैस के पिस्टन तक जाने के मार्ग होते हैं। इस लिये थोड़े इजैक्शन प्रैशर पर खुलता हुआ एक छेद का पिंटल टाइप नौजल प्रयुक्त करना पड़ता है। ऐसे सादा एटो माइज़र की अधिक देख भाल की आवश्यकता भी नहीं रहती। यदि

इंजन गर्म हो तो हैंडल से चलाया जा सकता है परन्तु साधारण ठंडी दशा में चलाने के लिये कारतूस की शक्ति प्रयुक्त की जाती है। सलिण्डर हैड में से एक जलने वाला कागज डाल दिया जाता है। एक स्प्रिंगदार चक्र फ्लाई ह्वील के किनारे पर बने हुए बलदार मार्ग में चलता हुआ इंजन के थोड़े चक्रों तक कम्प्रेशन पैदा नहीं होने देता और फिर अपने आप ही पूरा कम्प्रेशन पैदा कर देता है। करैन्क शैफ्ट के प्रत्येक सिरे पर फ्लाई ह्वील होता है। जिससे रफतार एकसार रह सकती है। सलिंडर में बांई तरफ तीन छेद होते हैं जो कि वालव का काम देते हैं और उनके सामने दूसरी ओर जली हुई गैसों के निकास के लिये तीन छेद एगजौस्ट के लिये होते हैं।

कारबन बड़ी सरलता से सादा औजारों के साथ ड्राइवर निकाल सकता है। टरनल ट्रैक्टर कम्पनी ने अपने 40 ब्रेक हौरस पावर के ट्रैक्टर के लिये के लिये 4 सलिंडर का V इंजन तैयार किया है। जो कि 1500 चक्र फी मिनट की रफतार पर 36 ब्रेक हौरस पावर लगातार 12 घंटे तक दे सकता है। और वैसे थोड़े समय के लिये 40 ब्रेक हौरस पावर। इसका सलिण्डर बोर 3·75 इंच और स्टरोक की लम्बाई $4\frac{1}{2}$ इंच है। इसकी पृथक होने के योग्य एलूमीनियम सम्प होती है। सलिंडरों के लाइनर खुशक होते हैं। पिस्टन एलूमीनियमएलाए के होते हैं। कौनैक्टिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार की। इंजन का वजन 1100 पाऊंड। लम्बाई लगभग 40 इंच। चौड़ाई 28 इंच और ऊँचाई 34 इंच के लगभग होती है।

इंजन की पावर आदि का हिसाब

किसी भी काम करने वाली वस्तु के काम करने की रफता
को उसकी पावर अथवा शक्ति कहा जाता है। चलती हुई चीजं
का काम फुट पाऊंड में मापा जाता है। अर्थात् जितना फासल
कोई चीज फुटों में चलती है और जितना उसका वजन होता हे
पाऊँडों में उन दोनों को परस्पर गुणा कर के उसका काम फु
पाऊँड में ज्ञात हो जाता है।

मकैनिकल पावर उत्पन्न करने वाली चीजों की पावर क
प्रकट करने के लिये हौरस पावर बतौर इकाई अर्थात् यूनि
प्रयुक्त की जाती है। किसी इंजन की पुली पर जितनी पवर ह
दूसरी मशीनों को चलाने के लिये मिल सकती है उसे उस इंज
की ब्रेक हौरस पावर कहा जाता है। एक हौरस पावर 3300
फुट पाऊँड फी मिनट या 550 हौरस पावर फी सैकिंड व
समान होती है गिरते हुए पानी से भी मकैनिकल पावर मिल
सकती है। आटे की पनचक्कियाँ प्राचीन काल से इसी प्राव
द्वारा चलती थीं और आज कल पानी के आब शारों द्वारा ब
बड़े बिजली घर चलते हैं। गिरते हुए पानी से जो मकैनिक
पावर मिल सकती है या पम्पों द्वारा पानी को ऊँचाई पर भेजन
के लिये जो मकैनीकल पावर खर्च होती है वह बराबर होती है
पानी गैलर फी मिनट गुणा दस ऊंचाई फुट बटे 33000 हौरस
पावर। किसी भी वस्तु को घुमाने के लिये जो पावर खर्च

होती है उसे टारक कहते हैं। उदाहरणार्थ लकड़ी में पेच गाड़ने के लिये हम पेच कसका सिरा तो पेच की झरी में रखते हैं और पेचकस के हैंडल को जोर से घुमाते हैं। पेचकस का सिरा जो पावर पेच को घुमाने को लगाता है उसे उस पेचकस की टारक कहते हैं। यह टारक पेचकस के दसते पर लगाये गये जोर और पेचकस की लम्बाई की प्राप्त गुणा के समान होगी। इसी प्रकार इंजनों की शैफ्ट को घुमाने में जो पावर लगती है वह इंजन की टारक हैं इस टारक और हौरस पावर का परस्पर सम्बन्ध होता है। $\text{टौरक} = \frac{33000 \times \text{हौरस पावर पाऊंड फुट}}{2 \times 301416 \times \text{चक्र फी मिनट}}$

$\text{इंजन ब्रेक मीन ईफैक्टिव प्रैशर} = 192 \times \frac{\text{टारक}}{(\text{बोर})^2 \times \text{स्ट्रोक लम्बाई}}$

×पौन्डज़ फी वर्ग इंच (पो-एस आई)

चार स्ट्रोक की इन्जन ब्रेक मीन ईफैक्टिव प्रैशर

$= \frac{792000 \times \text{ब्रेक हौरस पावर लोड}}{\text{एक साइकल में डिसप्लेसमैंट} \times \text{चक्र फी मिनट}}$

ब्रेक मीन ईफैक्टिव प्रैशर पौन्डज़ फी वर्ग इंच

$= \frac{504,300 \times \text{हौरस पावर}}{\text{स्ट्रोक लम्बाई} \times \text{चक्कर फी मिनट} \times \text{फी चक्कर पावर स्ट्रोक} \times (\text{बोर})^2}$

इन्जन की ब्रेक हौरस पावर=

$\frac{(\text{ब्रेक मींन इंफैक्टिव प्रैशर} \times \text{पिस्टन का क्षेत्रफल} \times \text{सटरोक लम्बाई} \times \text{पावर स्टरोक फी मिनट})}{33000}$

बी-एम-ई-प = पौंड फी वर्ग इञ्च पिस्टन क्षेत्र फल इञ्चों में-स्टरोक लम्बाई फुट्टों में

इञ्जन की मकैनिकल एफीशैन्सी = $\frac{\text{ब्रेक हारस पावर} \times 100}{\text{गरमी फी मिनट}}$

पिस्टन की रफतार (फुट फी मिनट) =

स्टरोक की लम्बाई फुटों में ×2× चक्कर फी मिनट जब इञ्जन द्वारा चलने वाली दूसरी मशीन के लिए पुली का उचित कुतर मालूम करना हो तो इंजन पुली के कुतर के उसके चक्कर फी मिनट से गुणा कर और जितने चक्कर फी मिनट दूसरी पुली की रफतार प्राप्त करनी हो उससे भाग दे दो अर्थात पुली का कुतर =

$$\frac{\text{इन्जन पुली का कुतर} \times \text{चक्कर फी मिनट}}{\text{पुली के चक्कर फी मिनट}}$$

इन्जन की पुली का कुतर =

$$\frac{\text{दूसरी पुली का कुतर} \times \text{उसकी रफतार फी मिनट}}{\text{इन्जन पुली की रफतार}}$$

पटे की लम्बाई =

$$\frac{\text{इन्जन पुली का महीत} + \text{दूसरी पुली का महीत}}{2}$$

+ दोनों पुलियों के केन्द्र के दरम्यान फासले का दुगना।

डीजल इंजन के तेल

डीजल इन्जनों में प्रयुक्त होने वाले तेल या तो पैट्रोलियम प्रकार के हैं या शेल आयल। ये खालिस या इनके साथ कोई

उचित वस्तु मिलाकर इंजनों में जलाने के लिए प्रयुक्त किए जा सकते हैं। यह तेल दो प्रकार के हैं। इंजन में प्रयुक्त होने वाला तेल केवल हाइड्रो कारबन होना चाहिए जो कि पैट्रोलियम या शेल से निकाला जाता है। इनके साथ कुछ और हाइड्रो कारबन या बिना हाइड्रो कारबन मिलाये जा सकते हैं। ताकि उनके जलने का गुण बढ़ाया जा सके। बढ़िया प्रकार के तेल जो A क्लास कहलाते हैं वह सबका सब जल जाना चाहिए अर्थात उस में से कुछ बाकी नहीं बचना चाहिए। दूसरी प्रकार का तेल जिसे B क्लास कहते हैं उसमें जलने के बाद जो शेष बचे वह फटा हुआ नहीं होना चाहिए। तेल प्रयुक्त करने वाले को पहले किसी की-सम्मति से या अपनी जांच से यह निर्णय कर लेना चाहिए कि उसके इंजन के लिए कोनसा तेल लाभदायक हो सकता है।

तेल का फ्लैश पवायेट वह कम से कम तापमान है जिस पर इसके बुखाराब जल उठें। यह कम से कम तापमान 150 दर्जे फार्न हीट है। जब तेल का फ्लैश पवांइट बन्द बर्तन में मापा जाए तो वह बन्द फ्लैश पंवाइट कहलाता है। और जब खुले बर्तन में मापा जाए तो वह खुला फ्लैश पवांइट कहलाता है। यह बन्द फ्लैश पवांइट से लगभग 20 दर्जे फार्न हीट अधिक होता है। तेल के लगातार जलने का तापमान खुले फ्लैश पवांइट से लगभग 50 दर्जे फार्नहीट अधिक होता है। तेल की विसकोसिटी अर्थात् इसके बहने की शक्ति से पता लगता है कि तेल

नालियों में कितनी आसानी से बह सकता है। जिस पर इंजैक्शन पम्प का प्रैशर और ऐटो माइज़र की बनावट निर्भर होती है। बर्तानियां में तेल की विसकोसिटी रैड वुड सिस्टम से मापी जाती है। अमेरिका में सेबोर्ट सिस्टम से और योरुप के देशों में एंजलर सिस्टम से। तीनों में एक जैसे आले ही प्रयुक्त किये जाते हैं। जिनके द्वारा तेल भिन्न २ दर्जा ताप पर रखने का प्रबन्ध होता है और यह तेल एक विशेष मात्रा जैसे 50 क्यूबिक सैन्टी मीटर या 60 क्यूबिक सैन्टी मीटर और 200 क्यूबिक सैन्टी मीटर में विशेष छेदों में से गुजारा जाता है। रैड वुड और सेबोर्ट सिस्टम में यह बताया जाता है कि तेल इतने क्यूबिक सैन्टी मीटर फी सैकिण्ड गुजरता है। एंजलर सिस्टम में यह बतलाया जाता है कि तेल की एक विशेष मात्रा को किसी छेद में से गुजारने के लिये उतनी ही मात्रा में और उसी तापमान पर उसी छेद में से पानी को गुजारने के मुकाबले में कितना समय लगता है। तेल के जल जाने के बाद जो कारबन बाकी बचती है उसकी मात्रा पर भी तेल की अच्छाई निर्भर होती है। यह कारबन जितनी कम बचे उतना ही तेल अच्छा समझना चाहिये। तेल में गन्धक का अंश भी विद्यमान होता है। यह धातुओं को जंग आलूद करने वाला तेजाबी अंश पैदा करता है। वास्तव में डीजल तेल की सबसे बड़ी विशेषता उसके जलने का गुण है। इसी गुण से पता चलता है कि यह ठण्डा ही कितनी सरलता से आग पकड़ सकता है और इसी से यह भी पता चलता है कि

जलता हुआ यह पिस्टन को कितने जोर से धक्का दे सकता है। क्योंकि इस धक्के पर इन्जन का आराम से और चुप चाप चलना निर्भर है। किसी तेल के जलने का गुण मालूम करना बहुत कठिन काम है। क्योंकि इन्जन की बनावट में कई ऐसे परिवर्तन शील अँश होते हैं जो कि किसी भी तेल के किसी भी इन्जन के लिये लाभ दायक होने पर प्रभाव डालते हैं। तेल की किस्म तेल के जलने के गुण के साथ साधारण हवाई तापमान और प्रैशर पर कोई जाहिरा सम्बन्ध नहीं रहता। इसलिये स्टैण्डर्ड टैस्ट इंजनों में तेल को प्रयुक्त करके उनके स्टार्ट होने और उनके चलने की स्थिति को देखकर उसकी जांच की जाती है। ऐसे तेलों के साथ जिनके गुण का पता हो मुकाबला किया जाता है। इण्डीकेटर के द्वारा यह ज्ञात किया जाता है। कि इंजैक्शन के स्टार्ट होने और तेजी से प्रैशर के बढ़ने तक करैन्क शफ्ट को कितने दर्जों में से घूमना पड़ता है। इसे डीले एंगल कहा जाता है। जिस तेल के साथ इन्जन सरलता से स्टार्ट हो जाता है और चुप चाप चलता है उनका डीले एंगल कम होता है। यह डीले एंगल इन्जन की रफतार और उसकी बनावट के अनुसार बदलता रहता है। मुकाबले के लिये जो स्टैण्डर्ड तेल प्रयुक्त किया जाता है वह वास्तव में दो तेलों की मिलावट होता है। एक अच्छी इगनीशन का और दूसरी घटिया इगनीशन का। पहला सीटेन तेल कहलाता है और दूसरा अलफा-मिथल नैपथेलीन।

इसमें सीटेन की फी सदी को सीटेन नम्बर कहा जाता है। जो तेल जल्दी जल सकता है उस का सीटेन नं० 60 या अधिक होता है। 30 सीटेन नं० का तेल जलने के लिये घटिया प्रकार का समझा जाता है। इन्जन के जलने के गुण की जांच करने का एक और उपाय भी है। जिस तेल की जांच करनी हो उस तेल के साथ केवल 25 फी सदी तक लोड पर इन्जन को चलाया जाता है। उसकी नार्मल रफतार पर तब वायु को धीरे २ बन्द किया जाता है। ताकि कम्प्रैशन और चार्ज ताप कम हो। जब कि इन्जन मिस फायर करना आरम्भ करदे। इसको क्रिटीकल इंडक्शन प्रैशर कहा जाता है। फिर मुकाबले के लिए ऐसा स्टैन्डर्ड तेल उसी इन्जन में प्रयुक्त किया जाता है जिसका सीटेन नम्बर ज्ञात हो। फिर वायु को उसी प्रकार धीरे २ बन्द किया जाता है। और दोनों के क्रिटीकल इंडक्शन प्रैशर का मुकाबला करके अपने तेल का सीटेन नं० मालूम किया जाता है। आम अनुमान के लिये तेल का 5 क्यूबिक सैन्टी मीटर कशीद की हुई एने लीन के 5 क्यूबिक सैन्टी मीटर के साथ मिलाया जाता है। जिसमें कम से कम तापमान पर यह दोनों ठीक मिल जाये, वह एने लीन पवाइन्ट कहलाता है। यदि इस तापमान से कम पर इन को मिलाकर हिलाया जाये तो गहरा सा मालूम होगा। प्रत्येक तेल की गर्मी उत्पन्न करने की शक्ति भी मापी जाती है। तेल की स्पैसेफिक ग्रैविटी अर्थात् उसका विशेष बोझ ज्ञात हो तो उससे किसी भी तेल के हुजम अर्थात् जिसामत का बोझ

सरलता से मालूम हो सकता है। क्योंकि स्पैसेफिक ग्रैविटी $= \frac{\text{बोझ}}{\text{जिसामत}}$ । संक्षेप से यह कहा जा सकता है कि तेल का जलने का गुण इंजन के स्टार्टिंग से प्रभावित होता है और इंजन के साफ चलने पर एगजौस्ट से निकलते हुए धुएं और उसकी गन्ध पर तथा कम्बसचन चैम्बर में जमने वाले कारबन आदि की मात्रा पर। तेल के बुखारात में बदलने की शक्ति का प्रभाव धुएं और कारबन पर पड़ता है। तेल के बहने की शक्ति इंजन के चलने और उसके धुएं पर प्रभाव डालती है। यदि तेल की बहने की शक्ति कुछ कम हो तो इंजन की पावर भी कुछ कम हो जाती है स्पैसेफिक ग्रैविटी का प्रभाव धुएं और कारबन पर पड़ता है।

डीजल आयल इंजन के पुर्जों के नाम

डीजल इन्जन की बनावट उसके काम करने का सिद्धान्त, प्रसिद्ध २ इन्जनों की किस्में और उनके विषय में आवश्यक सूचनाएं वर्णन करने के बाद अब हम संक्षेप से उसके चलाने का उपाय लिखते हैं। प्रत्येक इंजन में निम्न लिखित पुर्जे होते हैं।

(1) जलने वाले तेल का रैज़र वायर अर्थात् तेल की टैंकी

(2) तेल खोलने का काक।

(3) तेल का पम्प जिसके द्वारा तेल कम्बसचन चैम्बर में भेजा जाता है।

(4) तेल का वालव जो तेल को चैम्बर के भीतर जाने देता है परन्तु वापिस नहीं आने देता।

(5) एटोमाइज़र जिसके द्वारा तेल फव्वार के रूप में चैम्बर में प्रविष्ट होता है।

(6) एटोमाइजर वालव।

(7) एगजौस्ट वालव जो जली हुई गैसों को निकलने के लिए मार्ग देता है।

(8) एगजौस्ट पाइप—जिसके द्वारा जली हुई गैसें इंजन से बाहर निकलती हैं।

(9) एयर इन्लैट वालव—वायु के कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होने का मार्ग।

(10) गवर्नर—जिससे चैम्बर में जाने वाले तेल की मात्रा को कन्ट्रोल कर के इंजन की रफ़तार को कन्ट्रोल किया जाता है।

(11) सैक्शन पाइप—

(12) डिसचार्ज पाइप

(13) पानी का टैंक

(14) सलिण्डर

(15) सलिण्डर जैकिट

(16) पिस्टन

(17) पिस्टन रिंगज़

(18) लुब्री केटर

(19) कौनैक्टिंग रोड

(20) छोटे सिरे के बेयरिंग

(21) गजन पिन

(22) करैन्क शैफ्ट

(23) बड़े सिरे के बेयरिंग

(24) फ्लाई ह्वील

(25) बड़े बेयरिंग

(26) कैम शैफ्ट

(27) हैंडल इत्यादि।

गर्म होकर चलने वाले इंजन को स्टार्ट करने का ढंग

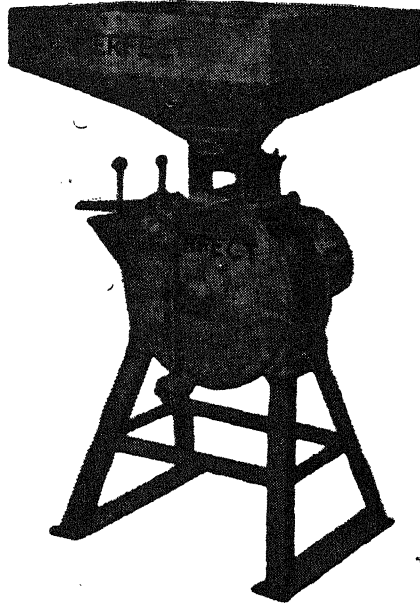
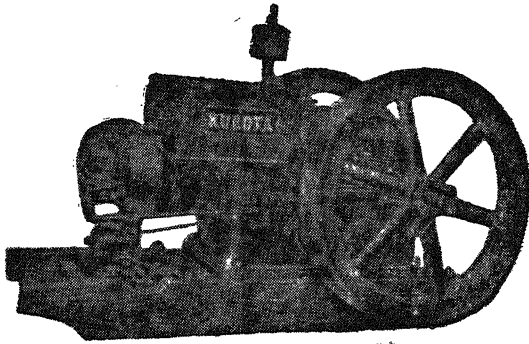
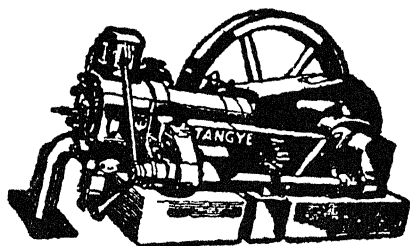
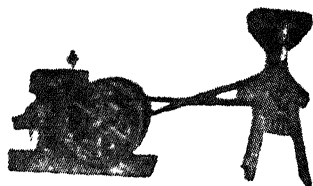
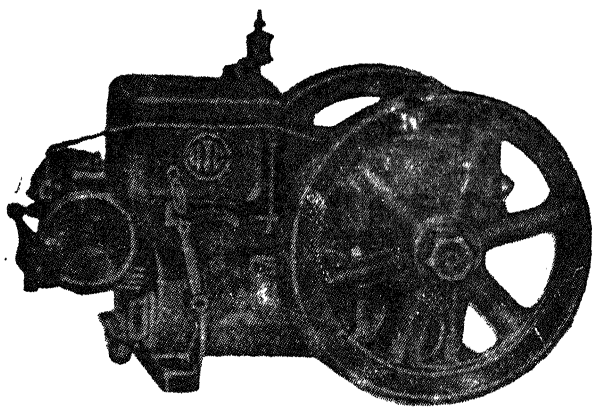
जो इंजन कम्बसचन चैम्बर को गर्म करने से ही स्टार्ट हो सकते उनके साथ पहले स्टोव का प्रबन्ध करना पड़ता है। इंजनों को गर्म करने के लिये विशेष स्टोव मिलते हैं। इस स्टोव में मिट्टी का तेल इतना डालो कि लगभग तीन चौथाई भर जाये इसके निपल के छेद को सूई से साफ करके इसके पेच आदि ठीक दृढ़ करदो और कुछ फटा पुराना कपड़ा या सूत लेकर मिट्टी के तेल में तरके बरनर के इर्द गिर्द बने हुए प्याले में रख कर इसको दियासलाई से जला दो। यह ध्यार रहे कि बरनर का मुंह बिल्कुल खुला रहना चाहिये जब यह कपड़ा और उसका तेल सब जल जाये तो निपल में तेल छोड़ दो और हैंडल द्वारा लैम्प में वायु भर दो। निपल से निकलती हुई तेल की फवार गर्मी से गैस बन कर जलना शुरू हो जायेगी। जब यह लैम्प

इस प्रकार ठीक जलने लग जाए तब इंजन के वेपोराइज़र की नाली या गोले के नीचे इस प्रकार रखो कि लैम्प का शोला इस नाली के ऊपर और नीचे सब ओर फैलजाये। उधर इंजर के सब पुर्जों की ठीक रूप से देख भाल करके और साफ कर के रैज़र वायर में इंजन का जलने वाला तेल भरदो और इंजन के सब बेयरिंग में और सलिण्डरों में लुब्रीकेटिंग आयल भर दो। जब बेपोराइज़र की नाली या गोला खूब गर्म हो जाए तब इंजन के फ्लाई ह्वील को हैंडल द्वारा घुमाओ। यदि बेपोराइज़र से तेल गैस के रूप में निकलना शुरू हो तो जानो कि वेपोराइ-जर ठीक गर्म हुआ है। यदि अभी उससे तेल या कच्ची गैस अधिक मात्रा में निकल रही हो तो नाली या गोला अभी पूर्व रूप से गर्म नहीं हुआ है। यदि गैस ठीक बन रही हो तो हैंडल को खूब तेजी से घुमाओ इतना कि इंजन स्वयं चलने लग पड़े। हैंडल को धीरे २ नहीं घुमाना चाहिये। अन्यथा इन्जन चलने में अधिक समय लेगा और कई बार गैस के समाप्त होने से चलेगा ही नहीं। फिर जब साइड शैफ्ट अर्थात् कैम शैफ्ट और रोलर एक पंक्ति में हों तो पिन लगा दो और हवा के कोक को थोड़ा सा खोल दो ताकि इन्जन अपनी ठीक चाल पर आ जाए। जब गवर्नर ठीक काम करने लग जाये तो प्रकट हो जाता है कि इन्जन अपनी चाल पर ठीक आ गया है। तब लैम्प को बेपोराइज़र के नीचे से पृथक कर दो फिर पानी की नालियों पर हाथ रख २ कर देखो कि पानी उनमें ठीक घूम रहा है। यदि

इन्जन का कोई पुर्जा हाथ को बहुत गर्म मालूम हो तो पानी के चक्र में कोई नुक्स समझना चाहिए। यदि पानी बहुत अधिक गर्म हो तो टैंकी में नया ठंडा पानी डालना चाहिये और पुराना पानी डरेन कोक को खोल कर निकाल देना चाहिये। चलते समय इन्जन का कोई ढकना खुला नहीं होना चाहिये। जो इन्जन ठंडे हीं चलते हैं उनके लिये लैम्प की आवश्यकता नहीं रहती।

※ समाप्तम् ※

नोटः—इस से आगे इसी पुस्तक का दूसरा भाग

(करुड आयल इंजन) पढ़ें

आटा पीसने की परफेक्ट चक्की डेनमार्क की बनी हुई

कुबोटा इंजिन

टैन्जी इंजिन

कुबोटा इंजन मय चक्की

एच० टी० सी० इंजिन

हैवी आयल इंजनस

अर्थात्

करूड आयल पर चलने वाले इञ्जन

आज कल के इन्टरनल कम्बसचन इंजनों की उन्नति की तीन मंजिले हैं और इन तीनों में चौदह चौदह साल का अन्तर है। 1862 में एक फ्रांसीसी एक इञ्जनीयर रोचास ने एक पुस्तिका में यह बात प्रकट की कि ऐसे ईंधन जो गर्म होकर गैस का रूप धारण कर लेते हैं, को इन्टरनल कम्बसचन इंजन में जला कर बहुत कम खर्च से मकैनिकल पावर प्राप्त करने के लिये 4 शर्तें हैं। और उसोने 4 स्टरोक इंजन का सिद्धान्त पहले २ प्रकट किया इसके 14 वर्ष अश्चात अर्थात् 1876 में इसी सिद्धान्त को प्रयोग में लाते हुए जर्मन वैज्ञानिक ओटो ने गैस इंजन तैयार किया जो कि बाद में इंग्लैण्ड में करोसने ब्रदर्स ने बनाया और उसमें उन्नति की। इसके 4 स्ट्रोक जैसे कि इस पुस्तक के पहले भाग (आयल इंजन गाइड) में वर्णन किया जा चुका है निम्न लिखित हैं।

(1)–कम्बसचन चैम्बर में आए हुये ईंधन और वायु की मिलावट को आग लगने से उसकी गैस पिस्टन को कैम शैफ्ट की ओर धकेलती है। जिससे पिस्टन को पावर मिल जाती है और वह हरकत करने लग जाता है। इसीलिये इसको पावर स्ट्रोक का नाम दिया जाता है।

(2)–इस प्रकार पिस्टन को पावर मिल जाने से वह करैंक शैफ्ट को घुमा देता है। करैन्क शैफ्ट पर क्योंकि अधिक बोझ का फ्लाई ह्वील लगा होता है इसलिए यह फ्लाई ह्वील इस पिस्टन को वापिस कम्बसचन की ओर ले आता है। उस वापिस आते हुए पिस्टन के जोर से एगजौस्ट वालव खुल जाता है और जली हुई गैस बाहर निकल जाती है। पिस्टन के इस वापिस आने को एगजौस्ट स्टरोक का नाम दिया जाता है। पिस्टन कम्बसचन चैम्बर के मुख पर पहुंच कर फिर फलाई ह्वील के जोर से पीछे जाता है। उस समय इन्लैट वालव और इंजैक्शन वालव के खुलने से वायु और तेल कम्बसचन चैम्बर में नए प्रविष्ट हो जाते हैं। तथा वह सारे सलिंडरों में फैल जाते हैं। इसको चार्जिंग स्टरोक कहते हैं। जब पिस्टन फिर चैम्बर की ओर वापिस आता है तो इन पर खूब जोर पड़ता है और यह दबकर कम्बसचन चैम्बर में जमा हो जाते हैं और दबाव के प्रभाव से खूब गर्म हो जाते हैं। इसको कम्प्रैशन स्टरोक कहते हैं। उस समय फिर इसको आग लगकर यह पिस्टन को पावर देते हैं। यही 4 स्टरोक इंजन के चलते समय बार बार होते रहते

हैं। इंजन की पावर को बढ़ाने के लिये और करैन्क शैफ्ट की रफ़तार को एक जैसा रखने के लिये सलिण्डर की संख्या बढ़ा दी जाती है और अब 2, 4, 6, 8, या 12 सलिण्डरों तक इंजन एक ही करैन्क शैफ्ट को चलाने के लिये मिलते हैं। रोचास ने कम खर्च से अधिक पावर प्राप्त करने के लिये जो 4 शर्तें लिखी थीं उनमें से पहली यह है कि तेल के जलने से जो गर्मी पैदा होती है उसका अधिक से अधिक भाग इंजन को चलाने में प्रयुक्त हो और बहुत कम भाग व्यर्थ जाने पाये तथा इस अभिप्राय के लिये कम्बसचन चैम्बर की वह सतह जो कि जलती हुई गर्म वायु को छूती है कम से कम होना चाहिये अर्थात् कम्बसचन चैम्बर छोटी से छोटी होनी चाहिये। इसमें कोई छेद या गैस के निकलने के रास्ते नहीं होने चाहिएं और जितना सम्भव हो सके गोलाई में होनी चाहिए इस अभिप्राय के लिये पिस्टन का सिरा भीतर की ओर को गहरा होना चाहिये और सलिण्डर का ढंकना गुंबद जैसा। ऐसी बनावट से वायु और तेल खूब हिल जुल कर परस्पर मिल जाते हैं। दूसरी शर्त यह थी कि पिस्टन बहुत तेज़ रफ़तार से चलने के योग्य होना चाहिये ताकि जलनी हुई गैस की गर्मी की शक्ति को लाभदायक काम में शीघ्रता से बदल सके और इस गैस की गर्मी को सलिण्डर की दीवारों में घुमाने के लिए बहुत कम समय मिल सके। तीसरी शर्त यह थी कि जलती हुई गैस को फैलने के लिये बहुत अधिक स्थान मिल सके अर्थात् जिस ईंधन को आग लगती है उसके

अपने आकार से गैस के फैलने के स्थान का बहुत अधिक आकार हो यद्यपि इंजन से पैदा होने वाली पावर कम्बचचन चैम्बर में कम्प्रैशन की मात्रा पर निर्भर होती है। परन्तु साथ ही यह गैस की इस एक्सपैन्शन रैशो अर्थात् विस्तार पर भी काफी सीमा तक निर्भर होती है। चौथी शर्त यह है कि आग लगने से पहले सलिण्डर में ईंधन पर अधिक से अधिक दबाव पैदा किया जाये। इस कम्प्रैशन से एक तो ईंधन का दर्जा ताप अधिक होता है और दूसरे तेल और वायु के अणु एक दूसरे के साथ अच्छी प्रकार मिल जुल जाते हैं। यह दोनों बातें तेल को जल्दी आग पकड़ने के योग्य बनाती हैं परन्तु कम्प्रैशन इतना अधिक भी नहीं होने चाहिये कि उसे ठीक समय से पहले ही आग लग जाये और कम्प्रैशन सलिण्डर को ही न फाड़ दे अर्थात् कम्प्रैशन की मात्रा सलिण्डर की दीवारों की शक्ति के अनुसार होनी चाहिए। इस प्रकार के 4 स्टरोक के इन्जन का निर्माण के बाद जल्दी ही 1877 और 1879 में 2 स्टरोक का सिद्धान्त आविष्कृत हो गया जिस में चार्जिंग कम्प्रैशन कम्बसचन और एगजौस्ट जैसे सारे काम एक ही सलिण्डर में और एक ही पिस्टन द्वारा पिस्टन के आगे पीछे चलने के एक ही चक्र में हो जाते थे। पिस्टन एक सिरे पर तो तेल और वायु को कम्बसचन चैम्बर में खैंचने के लिये पम्प का काम देता और साथ ही वापिस आता हुआ उनको दबाने का काम करता है। और कम्बसचन चैम्बर के सिरे पर पहुँच कर उस वायु और

तेल के दबाव के प्रभाव से गर्म हुई मिलावट को आग लगाता और गैसों के फैलने के जोर से करैन्क शैफ्ट को ओर को चलता हुआ यह सलिण्डर की जली हुई गैसों से साफ़ करता था। इस प्रकार 4 स्टरोक का सारा काम केवल दो स्टरोकों में हो जाता था। इस प्रकार का रौबसन का दो स्टरोक साइकल का गैस इन्जन बाद में बरमिंघम के सर्व श्री टैंजी ने कई परिवर्तनों के बाद बनाना आरम्भ किया। 1878 से 1881 के समय के मध्य सर डियूगड़ि क्लार्क ने भी दो स्टरोक साइकल के सिद्धान्त को और अधिक उन्नत करने का यत्न किया।

उसने करैन्क शैफ्ट के प्रत्येक चक्र में एक बार इ'गनीशन पैदा करके पिस्टन के लिये पावर पैदा की ताकि इस करैन्क शैफ्ट को घुमाने के लिये पावर अर्थात् टारक एक सार रहे। ऐसे छोटे इन्जनों में तेल का कम खर्च नहीं होता था। क्लार्क ने 1881 में एक फालतू सलिण्डर में पम्प पिस्टन का प्रबन्ध किया ताकि उसके द्वारा गैस और वायु मापी हुई मात्रा में खेंचे जा सकें। और इ'जन के पावर उत्पन्न करने वाले सलिण्डर अर्थात् कम्बसचन चैम्बर में धकेले जा सकें। इगनीशन स्टरोक के अन्त पर जली हुई गैस सलिण्डर से बाहर निकलती थी। इसके बाद पिस्टन के वापिस आते समय नया तेल और वायु चैम्बर में प्रविष्ट हो सकते थे। 1890 तक कम्प्रैशन के बाद जलने वाले तेल और वायु की मिलावट को बिजली से पैदा होने वाली चिंगारी से आग लगिती थी या ऐसी ही चगारी पैदा करने के

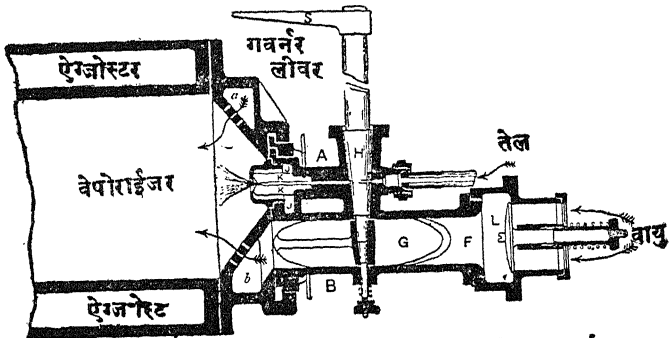
लिये कई और नियम प्रयुक्त किये जाते हैं। परन्तु एकरायड ने ऐसा प्रबन्ध किया कि कम्प्रैशन से ही इस जलने वाली मिलावट का दर्जा ताप इतना अधिक हो जाए कि कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त पर उसे बिना किसी चिनगारी की सहायता के आग लग जाये। मिट्टी का तेल शुरू २ में प्रयुक्त होता रहा परन्तु पैट्रोल का प्रयोग भयप्रद समझा जाता था। क्योंकि लोग समझते थे कि पैट्रोल तो जरा से धमाके से अपने आप ही जल उठता है। और मिट्टी के तेल के इन्जनों में अभी तक उस समय लोगों को विश्वास नहीं था।

प्रीस्टमैन आयल इंजन

सबसे पहले सुरक्षित और विश्वास के योग्य पैट्रोल से चलने वाला इंजन प्रीस्टमैन ब्रदर्स ने तैयार किया। इसमें साधारण पैराफिन आयल जिसकी स्पैसेफिक ग्रैविटी दशमलव सात नौ से ·81 तक थी और आग पकड़ने का तापमान 76 से 150 दर्जे फार्न हीट तक। यह 1888 में एक प्रदर्शिनी में दिखाया गया था 1891 में इसमें और परिवर्तन किए गए तथा ·82 स्पैसेफिक ग्रैविटी के रसोलीन तेल पर चलने के योग्य बनाया गया। प्रोफेसर अनवि ने यह जांच की कि पूरे लोड पर एक घंटे में फी ब्रेक हौरस पावर इसमें ·842 पाऊंड अच्छे पैट्रोल के खर्च होते थे। इस इंजन की विशेषतायें यह थीं की तेल कम्प्रैसड वायु द्वारा फव्वार के रूप में प्रविष्ट होता था, वायु और तेल का उचित

अनुपात से मिलाना और वेपोराइज़र में इन को जली हुई गैसों द्वारा गर्म करना और सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर द्वारा सारे लोडस् पर एक जैसी गति रखने के लिये इस मिलावट की मात्रा को अपने आप परिवर्तित करना। यह परिवर्तन इंजन के बनाने में बड़ी कठिनाई उपस्थित करता था। एक सलिण्डर के इंजन में कैम शैफ्ट के प्रत्येक चक्र में एक बार इस चार्ज को आग लगती थी। तेल और वायु की फव्वार बनाने के लिये यन्त्र चित्र नं० (1) में दिखाया गया है। जिसमें कि जहां कि फव्वार बनती है दो हम मर्कज़ समकेन्द्र माऊथ पीसिज़ का बना होता है।

एक वायु के लिए और दूसरा तेल के लिये। कम्प्रैसड वायु के प्रविष्ट होने वाला छेद अर्थात माऊथ पीज़ बाहर वाला स्थान है जो कि चित्र में 1 J. J. से प्रकट किया गया है यहां से वायु अमूद वार मुड़ कर तेल के साथ जो कि तेल के प्लग [H] से आता है में मिल जाती है। कम्प्रैसड वायु तेल के टैंक की चोटी पर से नौज़ल को आती और तेल के एक ओर नाली द्वारा उस टैंक के नीचे की सत्तह से वायु का दबाव इस तेल को तेल के प्लग [H] द्वारा [V] रूप के छेद में धकेलता है। यह प्लग गवर्नर की सहायता से जो कि लीवर [S] पर प्रभाव रखता है। थोड़ा सा मोड़ कर तेल के बहने के छेद को खुला या तंग किया जा सकता है। तेल के छेद [K. K] से जो धार निकलती है वह [J. J] से निकलती हुई तेज़ वायु द्वारा बारीक फव्वार या धुंध में परिवर्तित हो जाती है। और गर्म वेपोराइज़र

में यह लटकती रहती है। तेल के प्लग [S. H] को बढ़ा कर उस पर थ्रोटल वालव [G] लगाया जाता है जो कि वायु के फालतू मार्ग F पर फिट किया जाता है। जब गवर्नर तेल की मात्रा को हीनाधिक करता है तो यह वालव उस समय वायु की मात्रा को हीनाधिक करता है ताकि दोनों की मात्राएं उचित अनुपात में रहें। जिस समय पिस्टन इन्जन के सलिण्डर में अपने सैक्शन स्टरोक पर होता है तो एक अपने आप काम करने वाला इन्लैट वालव [L]खुल जाता है जबकि वायु की बड़ी मात्रा प्रविष्ट हो जाती है और थ्रोटल वालव [G] में से खेंची जाती है और छोटे २ छेद [A B] द्वारा वेपोराइज़र में प्रविष्ट हो जाती है। और चार्ज के बुखारात को सलिण्डर में ले जाती है। करैन्क शैफ्ट की गति से आधी गति पर गरारी द्वारा चलने वाला एक एक्सैंट्रिक रोड तीन काम करता है। पहले ये उस पम्प को चलाता है जो कि तेल के टैंक में कम्प्रैसड

चित्र नं० 1 परीस्टमैन इन्ज़न में फवार बनाने का यंत्र

वायु भेजता है ताकि तेल और वायु फवार के नौज़ल में जा सकें। दूसरे यह कि उचित समय पर एगजौस्ट वालव को खोलता है और गर्म जली हुई गैसों को वेपोराईज़र की जैकिट में से निकलने के लिये मार्ग बनाता है। तीसरे एक डंडी जो कि इस रोड पर लगी होती है, दो स्प्रिंगदार करैन्क्टस के मध्य लाई जाती है जो कि इन दोनों को परस्पर मिला कर कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त पर एक बैट्री के सरकट को पूरा कर देता है ताकि इंडक्शन कायल के प्राइमरी से करैन्ट गुजर कर सेकंडरी में इतना अधिक बिजली का प्रैशर पैदा हो सके जो कि इंजन के प्लाटीनम पवांइट के मध्य चिंगारी पैदा कर सके और तेल तथा वायु के चार्ज को आग लगा सके। ये इन्जन 4 स्टरोक पर ही काम करता था। सैक्शन स्टरोक में तेल के भाप और वायु की मिलावट का चार्ज जो कि भक से जल सकता है सलिण्डर के भीतर खेंचा जाता है और वापसी स्टरोक पर यह कम्प्रैस होता है। और इस स्टरोक के अन्त पर इसे आग लग जाती है। जिससे यह पिस्टन को जोर से पीछे धकेल देता है। इस पावर स्टरोक के बाद जब पिस्टन फिर वापिस लौटता है तो जली हुई गैस एगजौस्ट वालव द्वारा बाहर निकल जाती है। तथा वेपोराइज़र की गैस में से गुजरती हुई यह वेपोराजर को खूब गर्म रखती है ताकि अगला चार्ज गर्म हो सके। थोड़े कम्प्रैशन पर भी भारी हाइड्रो कारबन जो कि तेल के भाप में मौजूद होता है, सलिण्डर के लाइनर पर जम जाता है और यह पिस्टन

को लुब्री केट करने का काम देता है। तेल को पूर्ण रूप से जलाने के लिये जितनी वायु की आवश्यकता होती है उस से लग भग 3 गुणा वायु इन्जन लेता है। फिर भी कम्प्रैशन को कुछ कम ही रखा जाता है ताकि यह भारी हाइड्रो कारबन सलिण्डर लाइनर पर न जम सके और चार्ज के उचित समय से पहले ही आग पकड़ने का खतरा न रहे जो कि इन्जन के पूरे लोड पर लम्बे समय तक चलने से उपस्थित होता है। सकशन स्टरोक के मध्य यदि कम्बसचन चैम्बर में पानी के कुछ कतरे दाखिल कर दिये जायें तो पूरे लोड पर इन्जन की चाल एक जैसी रखने में पर्याप्त सहायता मिलती है। इस पानी की जो भाप बनती है वह पिस्टन पर गैस के धक्के को कम कर देती है। और कम्प्रैशन को योगसा बढ़ा देती है। जिससे चार्ज को उचित समय से पहले आग लगने का भय भी नहीं रहता और धमाके के प्रैशर को कम कर देती है। और गैस के फैलते समय मीन इफैक्टिव प्रैशर को बढ़ा देता है, यह इन्जन 100 हौरस पावर तक का बनाया गया है। परन्तु इसके बनाने का खर्च हैवी आयल पर चलने वाले सादा डीज़ाइन के इन्जनों के मुकाबले में बहुत अधिक था।

तेल की सप्लाई

1918 से दुनियां भर में करूड आयल का उत्पादन लगभग दुगनी हो गई है। उस समय 6800000 टन के लगभग उत्पादन था और अब 13500000 टन के लगभग। और पैट्रोल की

खपत मोटर कारों बसिज और लारियों की दिन प्रति दिन की संख्या बढ़ने के कारण तेज़ी से बढ़ रही है। जहाजों में कम्प्रैशन इगनीशन करूड आयल इन्जनों का प्रयोग उनकी थरमल एफी-शैन्सी के अधिक होने के कारण बहुत सफल प्रमाणित हुआ है। कोयले के मुकाबले में तेल का जलाना आसान है इसलिये तेल के इन्जनों का जहाजों पर प्रयोग बढ़ रहा है। परन्तु साथ ही स्टीन बायलर आदि प्रबन्ध भी रखा जाता है ताकि जब कोयला सस्ता हो तो इसका भी प्रयोग किया जा सके। बड़े २ जहाजों में प्रति दिन 1000 टन के लगभग तेल खर्च होता है। करूड तेल का मूल्य कोयले या शेल आयल से कम है। कुओं और ज़खीरों से करूड आयल नलों द्वारा तालाबों में जमा किया जाता है और वहां से तेल साफ करने के कारखानों को इसके मुकाबले में कानों से कोयला निकालने का खर्च और फिर इस को रेल अथवा ट्रकों पर प्रयोग के स्थान पर पहुँचने का खर्च मुकाबलतन अधिक होता है। करूड आयल की मात्रा के विषय में ठीक अनुमान नहीं लगाया जा सकता है। कई प्राचीन आयल फील्डज़ में तेल की पैदावार कम हो रही है परन्तु साथ ही कई नये आयल फील्डज बन रहे हैं और अभी तक संसार में कई स्थान ऐसे भी हैं जहां कि यह तेल भारी मात्रा में है। परन्तु मालूम नहीं किया जा सके। इस लिये आयल कम्पनीज़ इस तेल की सप्लाई के विषय में विश्वास रखती हैं। इसके अतिरिक्त कई स्थानों में ऐसा पत्थर का कोयला भी मिलता है

जिसमें से अच्छा पैट्रोल निकाला जा सकता है। स्कौटलैंड में ब्रौकस बरनस शेल के एक टन में से कशीद करके लगभग 20 गैलन करूड आयल निकाला जा सकता है और साथ २ अमोनियां सलफेट और कई और फालतू कैमीकलस बन जाते हैं। इस करूड शेल आयल में से फिर कशीद करके 15 दर्जा ताप पर ·93 से ·95 स्पैसेफिक ग्रैविटी का डीज़ल आयल बन सकता है जिस का आग पकड़ने का तापमान लगभग 60 दर्जे सैन्टी-ग्रैड होता है और प्रत्येक पाऊँड में से 17460 से लेकर 18000 ब्रिटिश थरमल यूनिट गर्मी मिल सकती है। पैट्रोलियम से निकला हुआ या शेल में से निकला हुआ करूड आयल और डीज़ल आयल काफी सालों तक आवश्यकतानुसार भारी मात्रा में मिलता रहेगा।

फ्युलतेल अर्थात इन्जनों में जलने वाला करूड पैट्रोलियम आयल तेल के कुओं में से निकाला जाये या शेल में से निकाला जाए लगभग एक जैसे होते हैं। शेल में से तेल निकालने के लिये उसे कशीद करने वाले बर्तनों अर्थात् रिटोर्टस में 900 दर्जे फार्न हीट तक गर्म किया जाता है और उनमें से अधिक ताप की भाप गुजारी जाती है। जो कि अपने साथ पेरफिन तेल के बुखारात और अमोनियां ले जाती है। करूड आयल में कई वस्तुएं ठोस माया और गैस रूप में जिन को हाइड्रो कारबनस कहा जाता है मिली हुई होती हैं। इनको कशीद के अमल से एक दूसरे से पृथक किया जाता है सब से पहला भाग गैसोलीन या

पैट्रोल कहलाता है। यह पैराफिनस और औल फाइनस की मिलावट होती है जिस की स्पैसेफिक ग्रैविटी ·725 होती है यह पैट्रोल मोटर गाड़ियों के इन्जनों में प्रयुक्त किया जाता है और यह शून्य (०) दर्जा से 32 दर्जा फार्नहीट पर भड़क उठता है। अर्थात् यह सब से उत्तम पैराफिन आयल है। दूसरे दर्जे का तेल वह है जो लैम्पों आदि में मिट्टी के तेल के नाम से जलता है। इसकी सपैसेफिक ग्रैविटी ·795 से ·83 तक होती है और यह 82 दर्जे फार्नहीट या इस से ऊपर आग पकड़ता है। भारी पैराफिनस जब अपने दर्जा आम उबलने के तापमान से अधिक तापमान पर दबाव के नीचे कशीद किये जाते हैं तो वह उबलने के कम तापमान के हल्के पैराफिन में फट जाते हैं। इस प्रकार कशीद करने से हल्के तेलों की भारी मात्रा मिल सकती है। अर्थात् मिट्टी का तेल और पैट्रोल पर्याप्त मात्रा में निकलते हैं। यदि साधारण उपायों से करूड आयल को कशीद किया जाए तो इन की मात्रा बहुत कम निकलती है। और फिर रिफाइनरी में प्रयुक्त किए जाने वाले उपायों पर भी निर्भर रहती है। चूंकि पैट्रोल की आवश्यकता भी अधिक है और इस का मूल्य भी मुकाबलतन अधिक। इसलिये साफ करने वाले पैट्रोल अधिक मात्रा में निकालने का यत्न करते रहते हैं। और अन्य भारी तेल कम मात्रा में रह जाते हैं। तीसरे दर्जे के तेल जो कशीद करने से बनते हैं उनको सोलर या गैस आयलस् का नाम दिया जाता है। उनकी स्पैसेफिक ग्रैविटी

·84 से ·88 तक होती है और यह इन्टरनल कम्बसचन इंजनों में जलाए जाते हैं। जब ऐसे तेल के बहने को शक्ति अर्थात् विसकौसिटी 100 दर्जे फारन हीट पर 40 सैकिण्ड हो तो यह सरलता से फव्वार के रूप में परिवर्तित किये जा सकते हैं। इसके साथ वायु अधिक मात्रा में प्रयुक्त करते हुए इंजन सलिण्डर में धुंध के रूप में फैल जाते हैं जिसको गर्म कम्प्रैशड वायु आग लगा देती है। भारी तेल को आग लगने का तापमान अधिक होता है फिर भी वह बड़ी सरलता से आग पकड़ सकते हैं जबकि वह वायु के साथ अच्छी तरह मिलेजुले हों। करूड़ आयल इंजनों में जलने वाले तेल ·85 स्पैसेफिक ग्रेविटी के होते हैं, या इससे भी अधिक। आम तौर पर इनकी स्पैसेफिक ग्रैविटी ·95 होती है। ये साफ किए हुये तेल नहीं होते बल्कि ऐसे तेल जिनमें पैट्रोल और मिट्टी का तेल निकाले जा सकें। या कशीद करने के बाद जो भारी कीचड़ सा बच जाता है उसके साथ गैस आयल मिला कर यह करूड आयल इंजनों में प्रयुक्त किया जाता है। इस दूसरी प्रकार को बायलर फ्यूयूल का नाम दिया जाता है इसकी स्पैसेफिक ग्रैविटी ·95 होती है। बहुत गाढ़े और कम बहने की शक्ति के तेल जिनको अधिक तापमान पर आग लग सकती है। ·99 तक स्पैसेफिक ग्रैविटी के भी विश्वास जनक रूप में ऐसे इंजनों में प्रयुक्त किए गये हैं जिनमें इंजैक्शन वायु के बिना हो। ऐसे इंजनों में स्टार्ट करते समय हल्का तेल प्रयुक्त किया जाता है। आम तौर पर करूड़ आयल इंजनों में जो फ्यूल

प्रयुक्त होता है वह पैट्रोलियम या शेल में से निकले हुए हाइड्रो कारबन तेल होते हैं। उनमें कोई तेजाबी अंश नहीं होना चाहिये और नहीं पानी रेत या और मिलावो इनको इन चीजों से साफ करने के लिये टैंकों में भर कर गर्म किया जाता है और फिर तेज रफ़तार सैन्टरी फ्युगल नियम पर काम करती हुई छलनियों और फिलटरों आदि में से गुज़ारा जाता है इस प्रकार पानी रेत आदि तो पीछे रह जाते हैं परन्तु राख और एसफल्ट या ऐसी ही और चीज़ें जो कि तेल में हल हुई हुई हों पृथक नहीं होती हैं। और यह चीजें तेल के जल जाने के बाद इंजन के सलिएडर में रह जाती हैं। और सलिएडर के लाइनर अथवा पिस्टन रिंग के अनुचित रूप से घिसने का कारण बनती हैं।

इंजनों में प्रयुक्त होने वाले करुड आयल में राख का अंश .05 फीसदी, पानी एक फीसदी और सख्त एस फार्ट 4 फीसदी से अधिक नहीं होना चाहिए। परन्तु बायलर फ्यूल में इनकी मात्रा कई बार 12 फीसदी तक होती है। ऐसफाल्ट पैट्रोलियम तेलों की विसकौसिटी को बढ़ाता है परंतु उनकी गर्मी की मात्रा को घटाता है और यह तेज रफ़तार के भारी तेल के इंजनों में पूर्ण रूप से जलता नहीं और बहुत सख्त कौक का जमाव पीछे छोड़ जाता है। बर्तानियां में इञ्जनीयरों की सरकारी सभा ने इंजनों में प्रयुक्त होने वाले 4 दर्जे भारी तेल के नियत किये हैं इनमें पैट्रोलियम या शैल आयल के कई शारीरिक गुण नियत किये गये हैं और साथ ही इनमें एसफाल्ट पानी और राख की मात्राएं

भी बताई गई हैं। इनका भड़क उठने का तापमान 150 दर्जे फारन हीट से कम नहीं होना चाहिये। जहाजों में 175 दर्जे फारन हीट से कम नहीं होना चाहिए और इसके बहने की शक्ति 100 दर्जे फार्नहीट पर 50 धन सैन्टीमीटर होनी चाहिये। जब तेल को गर्म करके फिर ठण्डा किया जाये तो वह कम से कम तापमान जिस पर ये बिना हिलाए जुलाए बह सकता है इसका पोंएर पवांइट कहलाता है। करूड आयल चारों दर्जों में 20 दर्जे, 35 दर्जे 40 दर्जे, और 75 दर्जे फार्नहीट तक बहने की शक्ति रखता हैं ग्रेड नं० 1 के करूड आयल की गर्मी फी पाऊंड 19000 ब्रिटिश थरमल यूनिट होती है। दूसरे दर्जे की भी इतनी ही। तीसरे दर्जे के तेल की 18750 ब्रिटिश थरमल यूनिट। और चौथे दर्जे की 18500 ब्रिटिश थरमल यूनिट फी पाऊंड। आज कल के हैवी आयल इंजनों की बुनियाद एक रायड के तजुर्बों पर रखी गई थी। वह अपने बाप के लोहे के कारखाने में काम किया करता था 1885 में अकस्मात ही उसका ध्यान इस ओर गया। जब वह लोहे और इस्पात की चादरों पर कलई चढ़ाने के प्रयोग किया करता था, पिघली हुई कलई की सत्तह पर एक झिली सी बनती रहती है जिसको बार २ साफ करना पड़ता है। और ऐसा करने के लिए 12 से 15 इंच गहरा गरीज हटाना पड़ता है। एक दिन ऐसा करते हुए जब कि ये तह हटाई गई थी और एकरायड पिघली हुई कलई के बर्तन में उसकी परीक्षा के लिए एक पैराफिन तेल के लैम्प

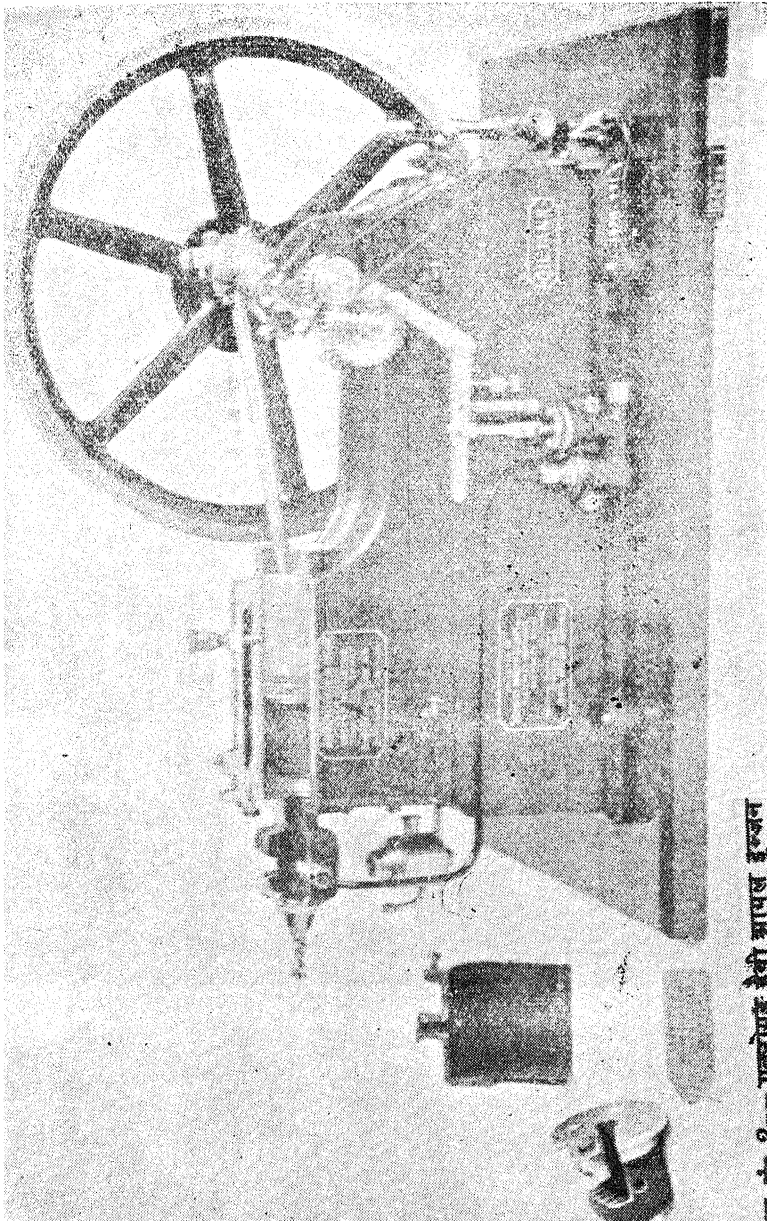
द्वारा देख रहा था तो उस लैम्प में से तेल के कुछ कतरे पिघली हुई धातु पर गिर पड़े। उसकी भाप बनकर गर्म वायु के साथ मिलकर लैम्प की ओर उठे तथा लैम्प के तेल के शोले जल उठे। सौभाग्य से वह जलने से बच गया। उसने यह प्रयोग फिर करने की ठानी अब रोशन लैम्प को पिघली हुई कलई के बर्तन में कलई की तह से कुछ ऊपर गर्म हवा में लटका दिया गया और पैराफिन तेल की थोड़ी सी मात्रा पिघली हुई कलई पर डाल दी गई फिर तेल के भाप और गर्म वायु की मिलावट जल उठी। उसने फिर ऐसा ही किया। इसी बात से उसके मस्तिष्क में यह विचार बैठ गया कि तेल के बुखारात और वायु की मिलावट को जला कर मकैनीकल पावर पैदा करने के लिये इंजन बनाया जा सकता है। सबसे पहले उसने बैनज़ोलीन से इंजन स्टार्ट किया और तेल की मात्रा को हाथ से हीमाधिक करने का यत्न करता रहा। उसने धीरे २ प्रयोगों द्वारा इस बात का निर्णय कर लिया कि इंजन में तेल भेजने से पहले उसके सलिण्डर में साधारण वायु भर देनी चाहिये और कम्प्रैशन द्वारा इसको गर्म करके वेपोराइज़र या कम्बसचन चैम्बर में लाना चाहिये। ताकि तेल और वायु की मिलावट को सरलता से आग लग सके और तेल को शीघ्रता से आग लगाने के लिये तेल बड़ी तेजी से कम्बसचन चैम्बर में भेजना चाहिये। इसके लिए इंजैक्शन पम्प और नोज़ल का प्रबन्ध किया गया। जिसके द्वारा तेल फव्वार के रूप में कम्बसचन चैम्बर में जा कर गर्म

कम्प्रैसड वायु के साथ टकरा कर जल उठता। कम्प्रैसड वायु द्वारा तेल को आग लगाने का यह सिद्धान्त बाहर से गर्म किए बिना जिसे कम्प्रैशन इगनीशन का नाम दिया गया इंजनों की उन्नति में बड़ा लाभदायक सिद्ध हुआ। इसी के कारण अधिक कम्प्रैशन प्रैशर का प्रयोग और अधिक भारी तेल का प्रयोग सम्भव हो सका। इसी से आज कल के कम्प्रैशन इगनीशन हैवी आयल अर्थात करुड आयल इञ्जन बनना आरम्भ हुआ। एकरायड इञ्जन की विशेषता यही है कि उसमें लगभग एक जैसे हुजम पर कम्प्रैसड वायु द्वारा फ्यूल को आग लगती है और यही सिद्धान्त आज कल के करुड आयल इंजनों में प्रयुक्त हो रहा है। एकरायड इञ्जन का साइकल रोचास और ओटो के साइकल से कुछ भिन्न है। इनमें जलने वाला तेल कम्प्रैशन से पहले वायु के साथ अच्छी प्रकार से मिलाया जाता था और तेल को आग लगाने के ढंग भी भिन्न थे। एकरायड इञ्जन में जब वायु को कम्प्रैस करके पर्याप्त गर्म किया जाता है तो इगनीशन कन्ट्रोल में होती है। क्योंकि यह इगनीशन केवल उसी समय होती है जब कि पिस्टन का कम्प्रैशन स्टरोक अपने अन्त पर पहुंच जाए। एकरायड ने इस इंजन को अपने प्रोफेसरों की राय से पेटैन्ट करवा लिया। इस इंजन की बनावट जैसा कि चित्र नं० 2 में दिखाया गया है बहुत ही सादी है।

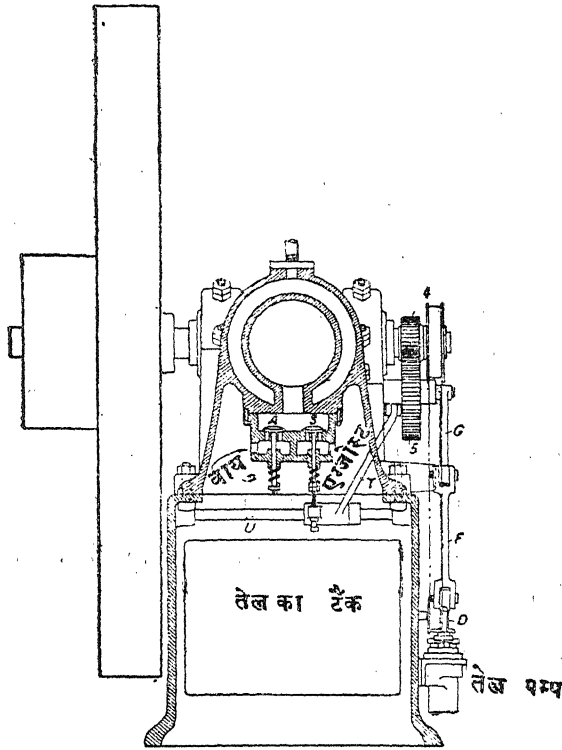
(चित्र नं० २ पृष्ठ २६ और २७ के बीच में देखिये)

इस इंजन में सलिंडर के अन्तिम सिरे पर वेपोराइज़र या कम्बसचन चैम्बर के भीतर उसके मैकर के समानान्तर वैबज

पृष्ठ २६ का चित्र नं० २ (पृष्ठ २६ और २७ के बीच में)

त्र नं० 2— एकरोयड हैवी आयल इन्जन

बी भी जैसा कि चित्र नं० 3 में दिखाए गए हैं मौजूद होते हैं। इस प्रकार गर्म होने वाली सत्तह बढ़ जाती है। और यह एक गर्दन द्वारा मोटर के सलिंडर में खुलता है और इसी मार्ग से इन्लैट वालव के साथ भी इसका सम्बन्ध रहता है। स्टार्ट करते समय वेपोराइजर को एक लैम्प द्वारा गर्म किया जाता है ताकि उसका तापमान इतना अधिक हो जाए कि पहले दो तीन चार्जिज़ को आग लगा सके और इंजन चालू हो सके। तब लैम्प उठा लिया जाता है और फिर कम्बसचन चैम्बर अपने आप ही काफ़ी तापमान बनाए रखती है। और कम्प्रैसड चार्ज को अपने आप आग लगती रहती है। वायु के दाखिले के इन्लैट वालव का स्प्रिंग बहुत अधिक गर्म हो जाता था, इस लिए इसकी स्थिति को तबदील करने की आवश्यकता प्रतीत हुई और यह एगजौस्ट वालव के बौक्स के नीचे बनाया गया जैसा कि चित्र नं० 4 में दिखाया गया है।

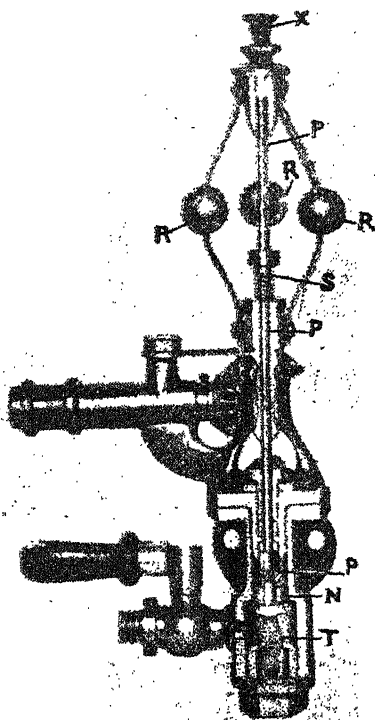
यहां पर एगजौस्ट में से निकलती हुई गैस की गर्मी अन्दर आ रही हवा को सैक्शन स्टरोक में गर्म कर सकती थी। आज कल के हैवी आयल इंजनों में जो आवश्यक भाग है वह पहले इंजन की अपेक्षा में काफी बदल चुका है।

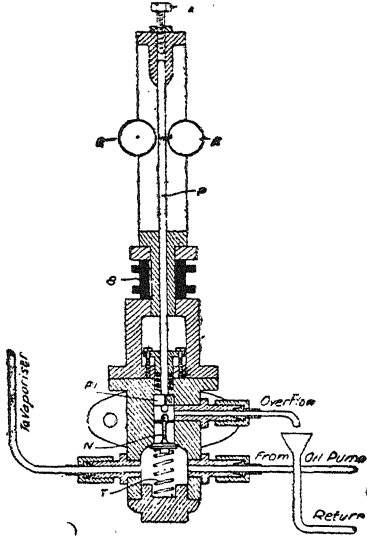
और निम्न लिखित हैं एक कैम के चित्र नं० 3 जो कि आधी रफ़तार की शैफ्ट पर होता है एक धकेलने वाले सिरे के द्वारा आयल पम्प के पलंजर डी को चलाता है। इसको चलाने के लिए कैम और पलंजर के मध्य एक चैन करैंक लीवर (जी) लगाया

चित्र नं० 4--- एकरोयड हैवी आयल इन्जन का सैक्शन

जाता है। यह लीवर एक दृढ़ और सख्त स्प्रिंग (एम) द्वारा वापिस आ जाता है जब कि कैम का सिरा गुजर जाए। इस प्रकार तेल बड़ी शीघ्रता से नौज़ल में से कम्प्रैसड वायु में कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त पर मिल जाती है। यह कैम इंजैक्शन के समय के अनुसार ठीक किया जा सकता है। तेल का प्रत्येक

चार्ज तेल के टैंक में से पम्प पलंजर द्वारा खेंचा जाता है। और तेल के डिलीवरी पाइप द्वारा धकेल कर नौज़ल में से कम्बसचन चैम्बर में इगनीशन के ठीक समय पर दाखिल कर दिया जाता है। एक पेच (आर) पम्प पलंजर की रफ़तार को बढ़ाने घटाने के लिये लगाया जा सकता है। जिससे इंजन के लोड के अनुसार तेल की मात्रा बढ़ाई घटाई जा सके। सैंट्रीफ्यूगल गवर्नर जैसे कि चित्र नं० 5 और 6 में दिखाया गया है इंजन की रफ़तार को कन्ट्रोल करता है तेल की मात्रा को हीनाधिक कर के। यदि इंजन अपनी साधारण गति से कुछ अधिक पर चलने लगे तो गवर्नर का स्पिंडल सक्शन वालव को दबाता है और उसे थोड़ा सा खोल देता है और पम्प में आये हुए तेल की कुछ मात्रा को टैंक की ओर वापिस धकेल देता है। या फालतू तेल के निकास के मार्ग से बहा देता है। यह मार्ग चित्र नं० 6 में दिखाया गया है।

1890 वाले इंजन के साथ जो सैन्ट्री फ्यूगल गर्वनर रफ-तार के बढ़ाने घटाने के लिये प्रयुक्त किया जाता था वह चित्र नं० 5 में है। तीन गोले (R. R. R) पम्प पलंजर (P) के इर्द-गिर्द घूमते रहते हैं। यह पलंजर नीचले सिरे पर शक्ल में चौरस बनाया जाता है, ताकि घूम न सके। पलंजर की डंडी (P) डैश ठहराव तक पहुंचती है। और सैक्शन वालव (N) से कुछ फासले पर रहती है इसको इस फासले पर रखने के लिए स्प्रिग (S) लगाया जाता है। परन्तु जब तीनों घूमते हुए गोले सैन्ट्री

पृष्ठ ३१ का चित्र नं० ५ (पृष्ठ ३२ और ३३ के बीच में)

चित्र नं० ५—[illegible]

(चित्र नं० ५ पृष्ठ ३२ और ३३ के बीच में देखें)

चित्र नं० 6— एकरोयड इन्जन का गवर्नर

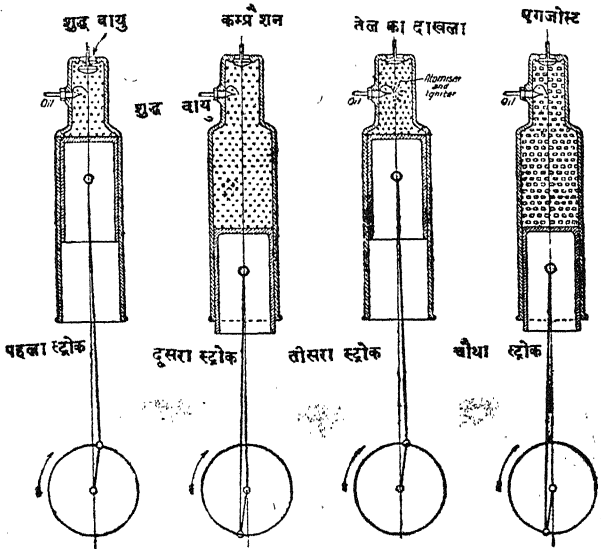
फ्यूगल फोर्स द्वारा कुछ दूर दूर हो जाते हैं तो (P) नीचे दबाया जाता है और सैक्शन वालव (N) तक पहुंच कर उस पर दबाव डालकर उस बालव को खोल देता है। जिससे उसका वेपोराइज़र की तरफ जाने की अपेक्षा वापिस टैंक की ओर चला जाता है। एक हल्का सा स्प्रिंग—(M) सैक्शन अपने वास्तविक स्थान पर ले आता है। पेच (X) को फेर कर इन्जन की रफ़तार बदली जा सकती है। इस गवर्नर में फालतू तेल के निकास के लिये कोई मार्ग नहीं था। परन्तु आज कल जो सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर प्रयुक्त किया

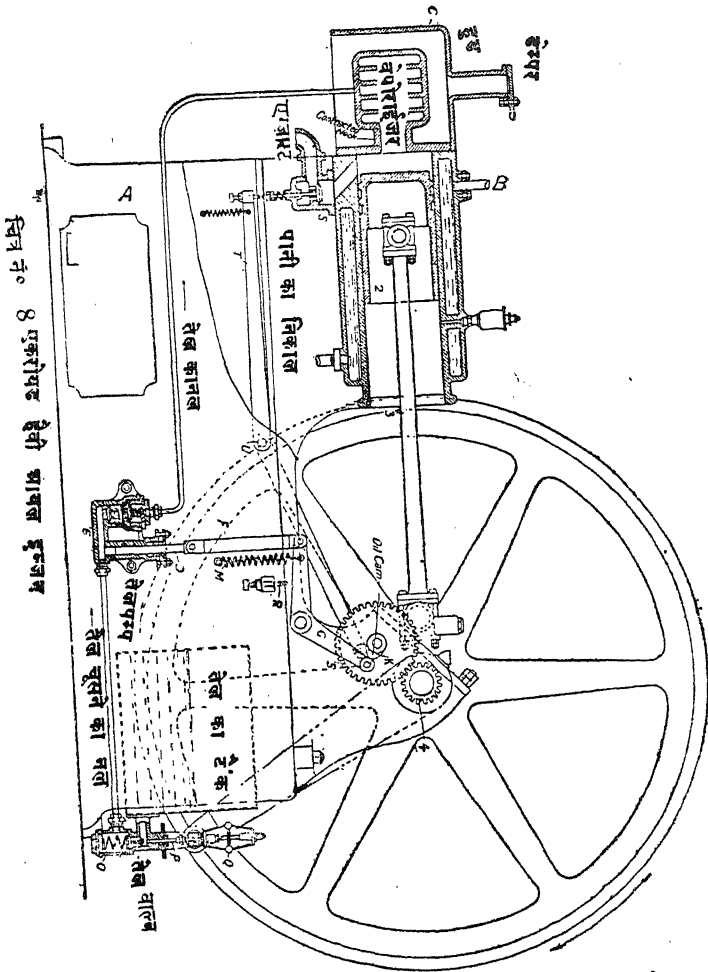
जाता है उस में फालतू तेल के निकास का मार्ग होता है। यह चित्र नं० 6 में दिखाया गया है। इस प्रकार तेल का पम्प हर समय ठीक काम करता रहता है। और उसकी नालियां तेल से भरी रहती हैं। आधी रफ़तार वाली शैफ्ट (L) पर लगा हुआ एक कैम एगजौस्ट वालव (S) चित्र नं० 3 को खोलता है यह कैम लीवर (T) द्वारा एगजौस्ट को खोलता है और एक सख्त स्प्रिंग कैम के गुजर जाने के बाद उसे फिर बन्द कर देता। जब वेपोराइजर गर्म हो जाता है तो इञ्जन इस प्रकार काम करता है जब पिस्टन कम्बसचन चैम्बर से दूर अर्थात् करैंक शैफ्ट की ओर जाता है तो चित्र नं० 3 में दिखाये गये एयर इन्लैट वालव (A) द्वारा फालतू हवा सलिण्डर में खैंची जाती है।

और पिस्टन के वापिसी स्टरोक पर यह वायु दब कर वेपोरा-इजर या कम्बसचन चैम्बर (B. B) में जमा हो जाती है। इतने समय में आयल पम्प डी आयल टैंक से तेल की मात्रा खेंच लेता है और उसे तेज रफ़तार से नौज़ल द्वारा गर्म हुई कम्प्रैसड वायु के साथ कम्बसचन चैम्बर में मिला देता है इतने में पिस्टन का दूसरा स्टरोक जिसे कम्प्रैशन स्टरोक कहते हैं अपने अन्त पर पहुंच ज़ाता है और तेल की बहुत बारीक फव्वार जो कि धुन्ध के रूप में होती है अपने आप ही भड़क उठती है, जिससे जोर दार धमाका होता है। जिसके कारण और गैस के फैलने के कारण पिस्टन फिर करैंक शैफ्ट की ओर तेज रफ़तार से चलता है। इस तीसरे स्टरोक का नाम पावर स्टरोक है। फिर यह चौथे

स्टरोक में जब वापिस कम्बसचन चैम्बर की ओर चलता है तो एगजौस्ट वालव S खुल जाता है और पिस्टन जली हुई गैस और धुंए को सलिण्डर से बाहर निकाल देता है। यह 4 स्टरोक जो कि चित्र नं० 7 में दिखाए गए हैं वार 2 घटित होते रहते हैं। कम्प्रैशन और धमाकों के कारण कम्बसचन चैम्बर का तापमान फिर काफी अधिक रहता है और सलिण्डर में आने वाली फालतू हवा काफी गर्म रहती है। ताकि कम्प्रैशन स्टरोक में इसका तापमान तेल को आग लगाने की सीमा तक पहुंचता रहे। भारी हाइड्रो कारबन तेल कम्प्रैशन को और भी अधिक कर देते हैं क्योंकि तेल जितना गाढ़ा होगा उतना ही कम्प्रैशन के विरुद्ध वह अधिक शक्ति लगाएगा। इसलिये वह कम्प्रैशन अपने आप ही अधिक हो जाता है। इस प्रकार भारी तेल प्रयुक्त करना सम्भव हो जाता है। एकरायड को यह ज्ञात हो गया था कि टरम्पैट के रूप वाले मुंह की कम्बसचन चैम्बर विश्वास रूप से तभी काम दे सकती है और उचित समय से पहले तेल को जलने से तभी रोका जा सकता है जब कि तेल कम्बसचन चैम्बर में केवल उसी समय प्रविष्ठ हो जब कि कम्प्रैशन स्टरोक अपने अंत पर पहुँच रहा हो। इसलिये उससे एक और वेपोराइजर बनाया जिसका मुंह सलिण्डर की ओर बोतल की गर्दन की तरह था अर्थात् जिसकी चौड़ाई से वेपोराइजर या सलिण्डर की चौड़ाई बहुत कम थी। इस प्रकार की कम्बसचन चैम्बर का प्रयोग करने पर उसे यह मालूम हुआ कि तेल कम्बसचन चैम्बर में सैक्शन

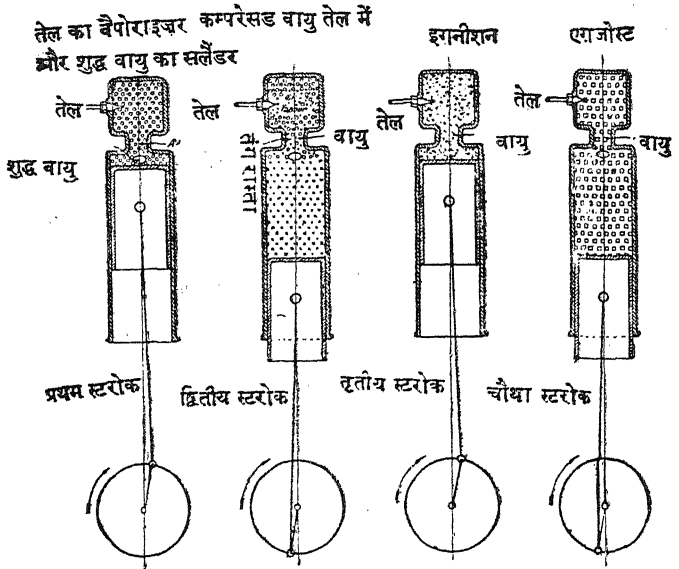
या कम्प्रैशन स्टरोक के मध्य किसी भी समय प्रविष्ठ किया जा सकता है। उचित समय से पूर्व उसको आग लगने का भय नहीं रहता। इस प्रकार का कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त करने वाला आयल इन्जन जो कि चित्र नं० ८ में दिखाया गया है और जिसकी तंग गर्दन (एडश) प्रकट करता है।

1890 में पेटैन्ट कराया गया। वेपोराइज़र या कम्बसचन चैम्बर (B) काफी बड़ी बनाई जाती है ताकि इस में तेल के वाश्प कण और वायु समा सकें। जब कि वह कम्प्रैस हो कर इस चैम्बर में इक्ट्ठे होते हैं। सलिएडर के पिस्टन के सिरे और

चित्र नं० 7— एकरोयड हैवी आयल इन्जन के चार साइकल

चित्र नं० 8 एकरोयड हैवी आयल इन्जन

सलिण्डर के अन्तिम सिरे के मध्य कुछ स्थान रह जाता है इस स्थान में अधिकतर साफ़ हवा ही मोजूद होती है। ताकि अध-

जली या न जली हुई गैसें कम्बसचन के समय पिस्टन और सलिण्डर की दीवारों तक न पहुंच सकें। इसके अतिरिक्त यह तेल के जलने के लिये काफी औक्सीजन भी उपस्थित करती है। इस प्रकार कारबन भी इस फालतू औक्सीजन की सहायता से जल जाती है। अन्यथा कारबन भारी मात्रा में सलिण्डर के भीतर जमती रहे। इस प्रकार की कम्बसचन चैम्बर जो कि तंग गर्दन या नाली द्वारा सलिण्डर की कम्बसचन चैम्बर के साथ मिली हुई होती दी प्री कम्बसचन चैम्बर कहलाती है। यह तेल के वाष्पकणों को हवा से पृथक रखती है इस प्रकार सलिण्डर में तेल और वायु का ऐसा चार्ज मौजूद होता है जिस को ठीक समय से पूर्व आग लगने का भय नहीं रहता। इस ढंग से तेल और वायु को अच्छी प्रकार से मिलाने के लिये हिलजुल भी पैदा हो जाती है तथा इन्जन की साधारण गति पर हवा के दाखिले को थोटल अर्थात् कम करने की आवश्यकता नहीं रहती। सैक्शन स्टरोक में हवा के दाखिले का इन्लैट वालव जो कि चित्र नम्बर 4 में दिखाया गया है वायु को सलिण्डर के खाली सिरे में दाखिल करता है और चार्ज को उचित समय से पहले आग नहीं लग सकती। क्योंकि वायु उस तंग मार्ग द्वारा दी प्री कम्बसचन चैम्बर में पहुँच सकती है और यह कम्प्रैशन स्टरोक में धीरे २ आती रहती है और इस तरह तेल के वाश्पकण के साथ मिलती रहती है जब तक कि जलने के योग्य मिलावट नहीं बन जाती और फिर कम्प्रैशन द्वारा इतनी गर्मी पैदा होती

है कि इस मिलावट को अपने आप आग लग जाती है। तब यह जलती हुई गैसें बड़े जोर से सलिण्डर में प्रविष्ट होती हैं। वहां पर इन का तापमान और भी बढ़ जाता है। तथा तेल पूर्ण रूप से जलता है। सलिण्डर और प्री कम्बसचन चैम्बर के साइज़ इस हिसाब से बनाये जाते हैं कि तेल और वायु की मिलावट उस समय आग पकड़ने के योग्य बनती है जब कि कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त पर इगनीशन का समय पहुँच जाये। इस प्रकार कम्बसचन दो स्थितियों में होती है इसे दोहरी काबसचन का नाम दिया जाता है। कैम (K) (के) जिसकी सहायता से तेल का पम्प काम करता है वह इस प्रकार फिट किया जाता है कि तेल की फवार ठीक समय पर बने और वेपोराइज़र में बड़ी शीघ्रता से प्रविष्ट हो। इस के प्रवेश का समय हम सैक्शन या कम्प्रैशन स्टरोक में अपनी इच्छानुसार कैम की सहायता से अदल बदल कर सकते हैं जिससे काम की स्थिति अच्छी से अच्छी प्राप्त हो सके। और वेपोराइज़र अधिक गर्म भी न होने पाए। इस के अतिरिक्त तेल की फवार के वाष्प कण बनने के लिये भी समय मिल सके इस प्रकार तेल की फवार के प्रविष्ट होने का समय और उसके अपने आप जल उठने का समय दोनों ही कन्ट्रोल में रहते हैं। इस प्रकार के हैवी आयल इन्जन के चार स्टरोक चित्र नं 9 में दिखाए गये हैं।

एकरायड ने निरन्तर 4 वर्ष के परिश्रम और भारी खर्च से अपने आप इगनीशन और कम्प्रैशन वाले करूड आयल इंजन

चित्र नं० (६)   एक रोइड इन्जन का साइकल

तैयार किये और वही आज के करूड आयल इंजनों के आधार हैं। सन् 1891 में जब कि एकरायड ने 1 से 6 हौरस पावर तक के कई एक ऐसे इंजन तैयार कर लिये और सफलता से उनको कई स्थानों पर चलाने के लिए बेच दिया तो उसका विचार एक लिमटिड कम्पनी बनाने का था ताकि यह आयल इन्जन अधिक संख्या में तैयार कराए जा सके। परन्तु उसी समय हौरस B कम्पनी के स्वामी ने उसे सन्देशा भेजा कि वह उसके आयल इंजनों के बनाने का काम अपने उत्तरदायित्व पर लेने को प्रस्तुत है। उनको चीफ़ एंजनीयर ने एक दिन लगा

कर इन्जनों को अच्छी प्रकार से परीक्षा की और वह 6 हौरस पावर के इंजन को भिन्न लोडस पर चलता देख बहुत प्रसन्न हुआ। उसने एकरायड को कहा कि उसने सारे योरुप में चल फिर कर कई एक इंजन देखे हैं परन्तु उसे उन सब में यही अत्युक्त दिखाई देता है और वह अपने स्वामी को इसके बनाने का उत्तरदायित्व लेने की सिफारिश करेगा। इसके एक सप्ताह बाद उनके मैनेजर ने एकरायड के कारखाने में आकर इन इंजनों की जाचें की उसको 4 इंजन पूरे लोड पर चलते हुये दिखाए गये वह भी इनके काम से बहुत प्रसन्न हुआ उसने सोचा कि यह बड़ी उत्तम वस्तु है और अगामी वर्षों में सस्ते और सुरक्षित भारी तेलों से चलते हुए बड़े सफल सिद्ध हो सकते हैं। निस्सन्देह हौरस बी एण्ड सन्ज़ कम्पनी के स्वामी को उस समय किसी प्रकार के भी आयल इंजन पर विश्वास नहीं था, परन्तु एकरायड के 6 हौरस पावर के इन्जन के विषय में उनको हर तरह से विश्वास जनक रिपोर्ट ही मिली थी इस सलिण्डर के पिस्टन और प्री कम्बसचन चैम्बर में बहुत थोड़ा सा फासला रहता था और वेपोराइज़र या कम्बसचन चैम्बर सलिण्डर की ओर तंग बोतल के मुंह की तरह खुलती थी और वेपोराइज़र के भीतर उसकी लम्बाई के मतवाज़ी रिबज़ लगाई जाती थी ताकि गर्म होने वाली सत्तह काफी अधिक हो जाये स्टार्ट करते समय थोड़े मिनट के लिये वेपोराइजर को तेल के लैम्प द्वारा गर्म किया जाता था और फिर धमाको और कम्प्रैशन

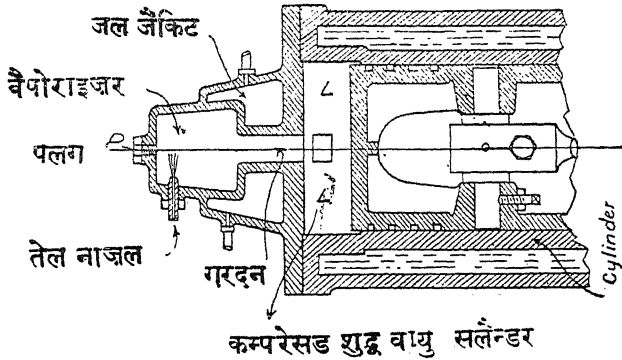
द्वारा यह अपने आप चालू रहने के योग्य होता था। इस प्रकार गर्म करके स्टार्ट करने का ढंग कुछ अच्छा न समझा गया कम्प्रैसड वायु द्वारा और पहले चार्ज को चिन्गारी द्वारा आग लगाने के ढंग भी प्रयुक्त किए गये परन्तु इनमें वायु का पम्प और कम्प्रैसड वायु के लिए बर्तन प्रयुक्त करना पड़ता था इस लिये एकरायड ने तेल का लैम्प या कास्ट आयरन का प्याला जिसमें एसबैसटस की बत्ती होती थी सब से सादा और सस्ता और सुरक्षित ढंग इन छोटे इन्जनों को स्टार्ट करने के लिए अच्छा समझा। वेपोराइजर को वायु के झोंको से सुरक्षित रखने के लिए एक हुड लगाया गया जो कि वायु के लिए जैकिट का काम भी देता था। इस हुड के ऊपर एक डैम्पर लगाया जाता है जिसको खिसका कर वेपोराइजर का तापमान हीनाधिक किया जा सकता है। वेपोराइजर के इर्द-गिर्द वायु घूमकर उसे कुछ सीमा तक ठण्डा रखती थी। जिस समय इन्जन पूरे लोड पर काम करता था तो यह हुड बिलकुल उठा दी जाती थी ताकि वेपोराइजर अधिक गर्म न हो जाये। सलिंडर का वायु प्रविष्ट करने का वालव और एगजौस्ट वालव एक दूसरे के साथ ही साथ कम्बसचन चैम्बर के नीचे लगाए जाते थे ताकि एगजौस्ट से निकलने वाली गैस की गर्मी का कुछ भाग सलिण्डर में जाती हुई ताज़ी वायु को गर्म करने के लिए प्रयुक्त होता रहे। पिस्टन पर जंक रिंगज़ होती हैं जिनमें काम करने वाली पिस्टन रिंगज़ा लगाई जाती है और यह रिंगज़ा अपने स्थान पर एक

प्लेट और नट द्वारा जकड़ी रहती है। यह 6 हौरस पावर का क्रूड आयल इंजन वर्कशाप में मशीन टूलस् की शैफ्टिंग को सारा दिन चलाता था इसमें 854 स्पैसेफिक ग्रैविटी का शेल आयल प्रयुक्त होता था। जिसका आग लगने का तापमान 225 दर्जे फार्न हीट था। 216 चक्र फी मिनट की रफतार पर इन्जन की औसत ब्रेक हौरस पावर 7·6 थी। और इसमें एक घंटे में 7 पिन्ट से भी काफी कम तेल खर्च होता था। इसका एगजौस्ट पाइप बिल्कुल साफ रहता था जिसका मतलब यह लिया जाता था कि तेल इंजन में पूर्ण रूप से जल रहा है। कम्प्रैशन स्ट्रोक के अन्त पर तेल की फव्वार पम्प नौज़ल द्वारा कम्बस्चन चैम्बर में जो कि पहले ही गर्म वायु से भरा होता था छोड़ता था यह वायु तेल को जलाने के लिए जितनी औकसीजन की आवश्यकता होती थी उससे अधिक मात्रा में होता था छोटा सा गवर्नर तेल की मात्रा को बदल कर इन्जन की गति को कन्ट्रोल करता था यह गवर्नर एक वालव को थोड़ा सा उठा कर सारे तेल को टैंक की ओर लौटा देता था जब कि रफ़तार साधारण से थोड़ी सी भी अधिक हो जाए। बड़ा फ्लाई ह्वील और अच्छा गवर्नर इंजन की रफ़तार को एक जैसी रखते थे तेल के पम्प का पलंजर $\frac{1}{2}$ इंच कुतर और $\frac{3}{32}$ इंच चाल प्रत्येक स्टरोक में 15 + मकाव (घन) इंच तेल कम्बसचन चैम्बर में भेजता था। जो फालतू वायु सलिंडर में पहले जाती थी वह कम्प्रैशन द्वारा या कम्बस-

चन चैम्बर से आई हुई गर्मी द्वारा गर्म होती थी क्योंकि तेल की फव्वार कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त पर बिल्कुल ठीक समय पर चैम्बर में प्रविष्ट होती थी इस लिए इगनीशन ठीक नियमानुसार होता रहता था इगनीशन के लिये प्रैशर 45 पाऊंड फी वर्ग इंच के लगभग होता था। जिस समय इंजन पर से लोड उतारा जाता था तो भी उसकी रफ़्तार में बहुत थोड़ी सी घटा बढ़ी होती थी। अधिक गाढ़े करूड आयल प्रयुक्त हो सकते थे और इंजन काफी अधिक रफतार पर चल सकता था। परन्तु ऐसे तेल को कुछ गर्म करने से इसे आसानी से बहने के योग्य बनाया जा सकता था। सन् 1891 में हौरन बी एण्ड सन्ज को तजुर्बों के लिए 4 इंजन दिए गए और उसी वर्ष एकरायड आयल इंजन को बनाने का सारे संसार भर के लिए अधिकार हौरन बी एण्ड सन्ज ने प्राप्त कर लिया। उन्होंने एकरायड को कोई धन नहीं दिया। केवल प्रत्येक इंजन पर कुछ धन देने का निर्णय हुआ।

वेपोराइजर के लिए पानी की जैकिट

जो इंजन बने बनाए उसके पास बच गये और अब वह उनको बेच नहीं सकता था उन पर वह तजुर्बात करता रहा। उसने मालूम किया कि चिरकाल तक पूरे लोड पर चलने से कम्बसचन चैम्बर सीमा से अधिक गर्म हो जाती है। उसे यह भी मालूम था कि अधिक कम्प्रैशन और पिस्टन की रफ़्तार प्रयुक्त करने से इंजन की थरमल एफी शैन्सी बढ़ जाती है। इस लिये

1892 में उसने वेपोराइज़र के इर्द-गिर्द ठण्डा पानी चकराने के लिए पानी की जैकिट लगाई जैसा कि चित्र नं० 10 में दिखाया गया है इस पानी के चकराने से वेपोराइज़र का तापमान अधिक नहीं होने पाता था और इंजन को थरमल एफीशैन्सी बढ़ गई। इसी प्रकार यह पानी इंजन के दूसरे गर्म होने वाले पुर्जों के इर्द गिर्द भी घुमाया जा सकता है। सलिण्डर जैकिट में जो पानी जाता है उसी में से वेपोराइज़र के लिये पानी लिया जा सकता है और इस पानी के लिये जो पाइप वेपोराइज़र जैकिट को जाता है उसमें एक काक लगा कर पानी की मात्रा को हीनाधिक किया जा सकता है।

चित्र नं० (१०) वैपोराइज़र के आस पास पानी की जैकिट

इस प्रबन्ध से कम्प्रैशन अधिक प्रयुक्त हो सकता था और इंजन की पावर आऊट थरमल एफीशैन्सी बढ़ जाती थी और

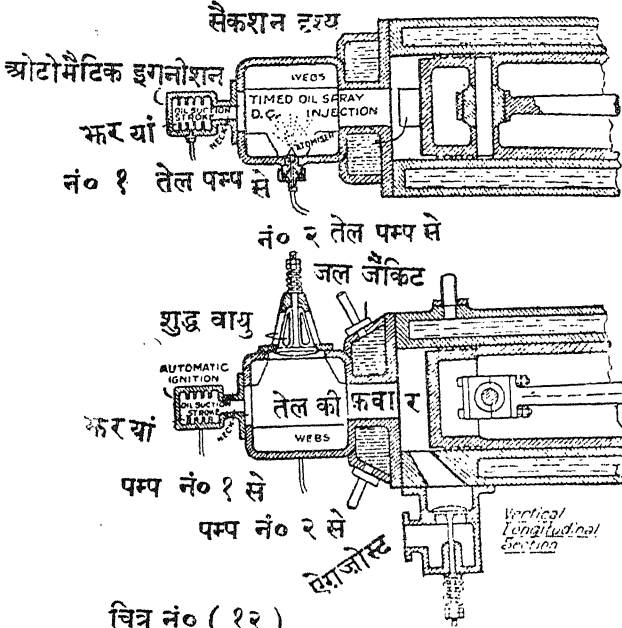
इससे यह भी पता चल गया कि इंजन के जिन भागों के लिये ठण्डे करने का प्रबन्ध अभी तक नहीं किया गया उनको भी ठण्डा करने से पावर और थरमल एफीशैन्सी और भी अधिक हो सकते हैं। एकरायड आयल इंजन सबसे पहला इंजन था जिसमें सबसे पहले अकेली वायु सलिडर में प्रविष्ट की जाती है और तेल कम्प्रैशन स्टरोक अन्त पर पम्प द्वारा शीघ्रता से प्रविष्ट किया जाता था। गर्म कम्प्रैसड वायु द्वारा इसे आग लगाई जाती थी। यद्यपि लोग इस अमल को सन्देह से देखते थे परन्तु यह ठीक काम करता था। आज कल के अधिक कम्प्रैशन के करुड आयल इंजनों में वायु केवल चार्ज के रूप में प्रयुक्त करते हैं। और तेल पम्प की सहायता से गर्म कम्प्रैसड वायु में नौजल द्वारा दबाव पर प्रविष्ट की जाती है। अर्थात् बिना अधिक प्रैशर की वायु के साधारण काम का सिद्धान्त वही है जो कि पहले एकरायड ने ढूंढा। केवल आज कल कम्प्रैशन अधिक और रफ़तार अधिक होती है नौजल और फ्यूल पम्प पहले से अच्छे बन चुके हैं। कम्बसचन चेम्बर का रूप भी पहले से बदला जा चुका है। तेज़ रफ़तार और वायु के बिना इंजकशन ढंग पर बहुत सी सोच विचार होती रही है। और अभी और होती जायेगी।

पाइलौट चार्ज इगनीशन

वेपोराइज़र के आस पास जो जैकिट बनाई गई यदि बहुत भारी और गाढ़ा हाइड्रो कारबन फ्यूल आयल उसमें से गुजारा

जाये तो यह वेपोराइजर में जाने से पहले काफी गर्म हो जाता है। और इस प्रकार इसकी फव्वार और वाष्पकण बनने सहज हो जाता है।

एक बार तजुर्बे में एकरायड ने पाम आयल जैकिट में से गुजार कर वेपोराइजर को ठण्डा करने के लिये प्रयुक्त किया और फिर एक फालतू पम्प द्वारा यही पाम आयल गर्म होने के बाद एक और पम्प द्वारा आते हुए मिट्टी के तेल के साथ कम्बसचन चैम्बर में मिला कर बतौर पहले चार्ज के प्रयुक्त किया और इसी से कम्बसचन शुरू हुआ। मिट्टी का तेल पाम आयल को इगनीशन में सहायता देने के लिये मिलाया गया था। एकरायड की इच्छा यह थी कि पैराफिन या शेल से बने हुए भारी तेल की अपेक्षा पाम आयल या और निवा ताती तेल करूड आयल इंजनों में प्रयुक्त किये जा सकें। जहां कहीं भी उनका मूल्य करूड आयल से कम हो। उसने दो एक दूसरे से मिले हुये वेपोराइजर जैसा कि चित्र नं० 11 और 12 में दिखाये गये प्रयुक्त करने का यत्न किया। पहला वेपोराइजर कम्बसचन चैम्बर का काम देने के लिये दो आयल पम्प प्रयुक्त किये। पम्प मिट्टी के तेल को सक्शन स्टरोक पर छोटे वेपोराइजर में धकेलता था और वायु एक अपने आप काम करते हुये इन्लट वालव द्वारा बड़े वेपोराइजर में जाती थी। दूसरा आयल पम्प उचित समय पर अर्थात कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त पर भारी तेल की फव्वार प्रविष्ट करता था। इस प्रकार से दोहरा इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया जाता था।

चित्र नं० (११) एकरोइड इन्जन में अपने आप इगनीशन के दो तराके

चित्र नं० (१२)
चित्र नं० ११ का वरटीकल लाम्बिक दृश्य

कम्प्रैसड एयर स्टार्टर

हाथ से काम करने वाला एक पम्प बड़े अधिक प्रैशर पर वायु को एक रैजर वायर अर्थात् तालाब में दबाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है इस रैजर वायर में एक उचित प्रैशर को मापने

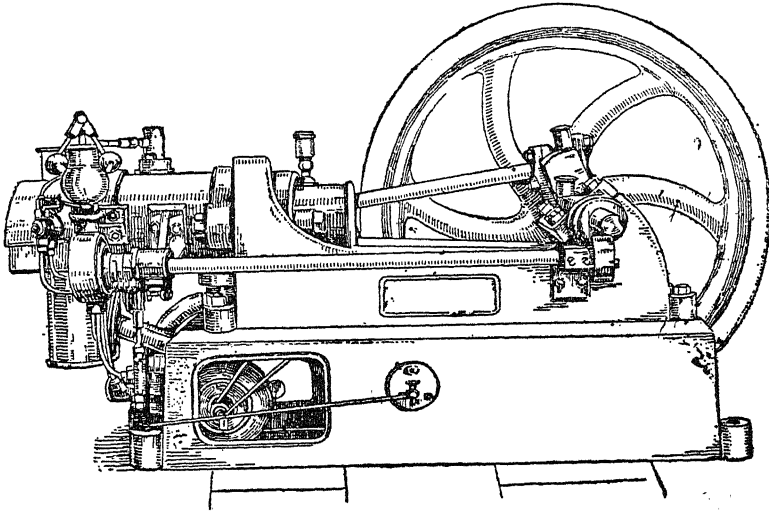
के लिये प्रैशर गेज भी लगाया जाता है। एक वालव वेपोराइज़र के समीप वायु की नाली में लगाया जाता है ताकि जलने वाला चार्ज इस वायु के रैजर वायर में न आ सके इसी नाली पर एक और वालव लगाया जाता है। उसे जिस समय हाथ से खोल देते हैं तो दबी हुई वायु वेपोराइज़र में चली जाती है। इंजन को स्टार्ट करने के लिये जिस समय पिस्टन पावर स्टरोक पर कम्बसचन चैम्बर में अभी थोड़े से फासले पर हो तो आयल पम्प से हाथ द्वारा पहले ही गर्म किए हुये वेपोराइज़र में तेल की फवार प्रविष्ट की जाती है। उस तेल के वाष्पकण बन जाते हैं। वायु के नल के बड़े वालव को खोलने से अधिक दबी हुई हवा तेल के इन भापों में वेपोराइज़र में जाकर मिलती है और धमाके मे जलने वाली तेल और वायु की मिलावट बन जाती है। इससे धमाका होकर पिस्टन पीछे चल पड़ता है। उसकी वापिसी स्टरोक पर जली हुई गैसें बाहर निकल जाती हैं और फिर इंजन अपने पूरे साइकल पर चल पड़ता है। उस समय बर्तानिया के बहुत से इंजनीयर यह विचार नहीं कर सकते थे कि लैम्प से गर्म किए बिना आटोमैटक इगनीशन आयल इंजन बनाया जा सकता है और उन्होंने एकरायड के बने हुए इन्जनों के विषय में यही कहा कि इन पर विश्वास नहं हो सकता। हौरन बी एण्ड सन्ज को भी विश्वास नहीं आता था, परन्तु जब एकरायड ने पानी से ठंडा किए जाने वाला वेपोराइजर लगा दिया तो उनका विश्वास बना। तब

हौरन बी एकराइड आयल इन्जन का बड़े पैमाने पर बनना आरम्भ हुआ क्योंकि यह इन्जन थोड़े प्रैशर पर सारे तेल को ठीक प्रकार से जला देते हैं। यह बड़े सादा थे और विश्वास के योग्य भी इसलिए थोड़े हौरस पावर के इन्जन खेती बाड़ी के काम के लिये अनजान लोग भी प्रयुक्त कर सकते थे। हौरन बी एण्ड सन्ज़ ने पहले पहल एकरायड से ठेका कर लेने पर भी इंजन तैयार करने आरम्भ न किए 1893 में हौरन बी एण्ड सन्ज़ ने 6 हौरस पावर के इंजन को एक जमींदारा प्रदर्शिनी में रखने का विचार किया परन्तु उनके पास बना हुआ कोई इंजन नहीं था इसलिए उन्होंने एकरायड को तार द्वारा सूचना दी वह अपना इंजन लेकर प्रदर्शनी में पहुँचा। उसे एक चाँदी का मैडल परितोषक मिला। उसने यह भी हौरन बी एण्ड सन्ज़ को दे दिया।

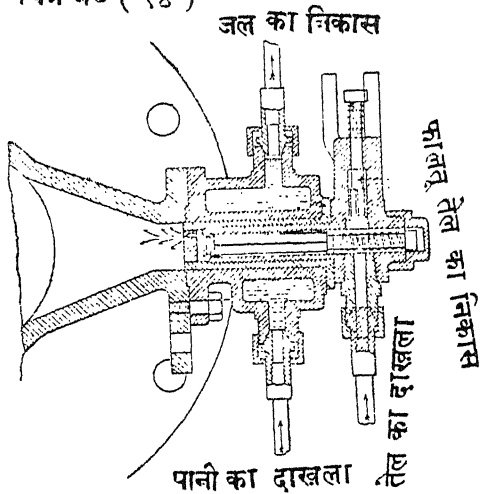
दूसरा अध्याय

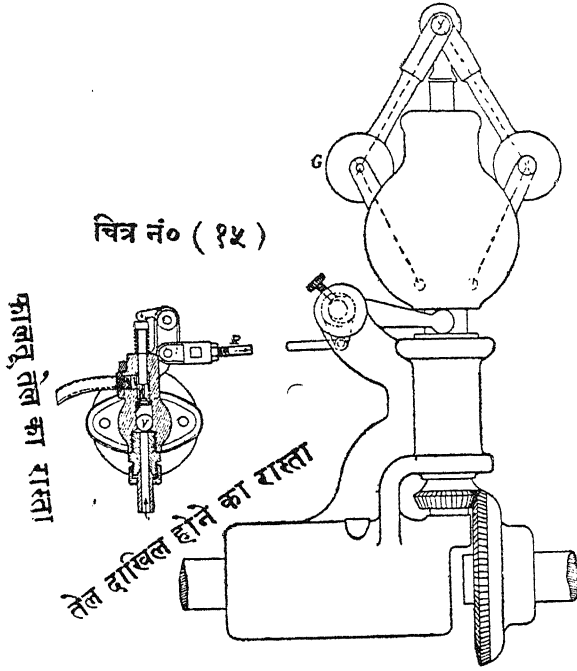
हौरन बी एकरायड आयल इंजन

हौरन बी एंड सन्ज़ ने दोबारा डीज़ाइन करने के बाद जो सब से पहले इंजन बनाया और सटरैटफोर्ट पम्पिग स्टेशन को दिया वह चित्र नं० 13 में दिखाया गया है।

चित्र नं० (१३) होरनज़ बी एकरोइड आइलइन्जन

तेल के प्रविष्ट ाने के वालव का बौक्स भी जल जैकटिड है। ताकि वेपोराइजार या कम्प्रसचन चैम्बर के साथ होने से अधिक गर्म न हो सके और जलने वाला तेल भी बहने वाले रूप में ठंडा रहे जब तक कि पम्प द्वारा तेजा रफ़तार नौज़ल में से फवार के रूप में वेपोराइजर में प्रविष्ठ होने का समय नहीं आता। फाजतू तेल के बहने का मार्ग थोड़ा बहुत खुलता है। जब बैल करैन्क लीवर एल चित्र 14 खड़े वालव को नीचे दबाता है यह लीवर एक रोड (आर) द्वारा सैन्टरी फ्यूगल

चित्र नं० (१४)

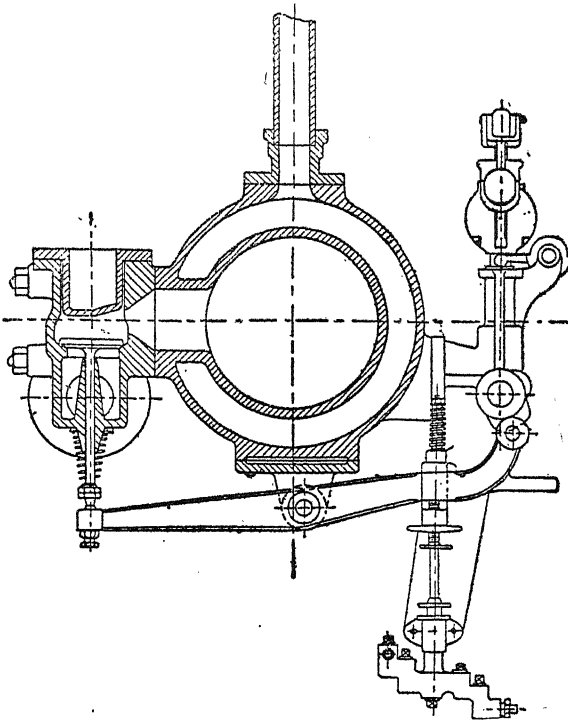
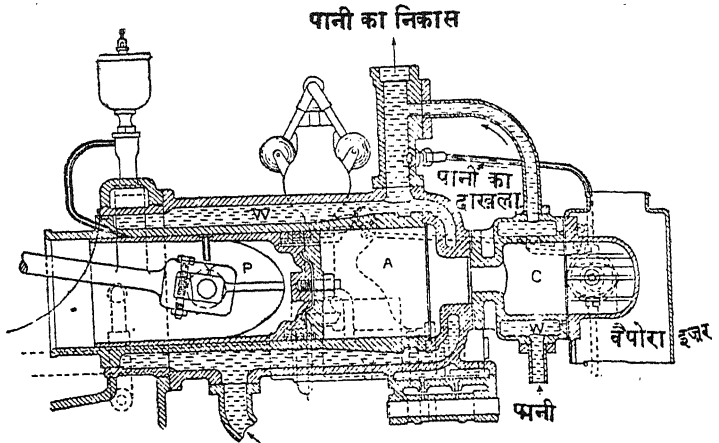
31

आइल इनलैट वालव बोक्स अर्थात् तेल के

दाख़िल होने वाले वालव का खोल

गवरनर के कन्ट्रोल से फ़ालतू तेल का निकास

गवर्नर चलाता है। इस बैल करैन्क लीवर को नीचे घुमा कर कलैम्प कर देने से इन्जन ठहर जाता है। तब पम्प से निकला हुआ सारे का सारा तेल फालतू तेल के बहने के मार्ग से वापिस आयल टैंक में चला जाता है। वेपोराइज़र में नहीं जा सकता। इंजन को स्टार्ट करने से पहले आयल पम्प को हाथ से चलाया जाता है ताकि पम्प की बाती

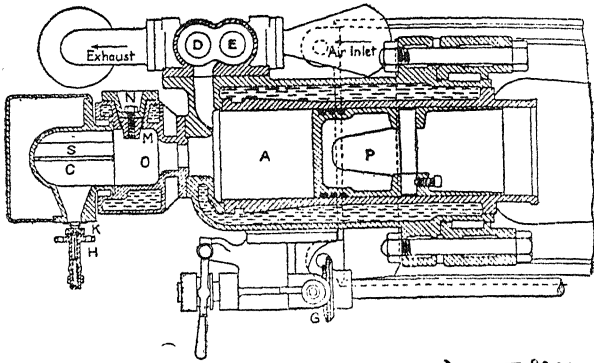
तथा अन्य सम्बन्धित स्थानों में यदि कोई वायु हो तो निकल जाये और तेल फालतू तेल के मार्ग के द्वारा टैंक की ओर बहा दिया जाता है। वायु के जाने का वालव और एगजौस्ट वालव सलिण्डर के साथ इकट्ठे ही बनाये जाते हैं।

वायु के वालव का लीवर जो कि आधी रफ़तार की एक साइड की शैफ्ट पर लगे हुये कैम द्वारा चलता है भी आयल के पम्प पलंजर को स्प्रिंग के विरुद्ध नीचे दबाता है। यह स्प्रिंग चित्र नं० 16 में लीवर के ऊपर दिखाया गया है। गवर्नर द्वारा तेल की सप्लाई की मात्रा को कन्ट्रोल करके इंजन की रफ़तार को हीनाधिक करने के अतिरिक्त फालतू तेल का निकास पम्प पलंजर पर लगे हुए श्फलैंजन्स के मध्य फासले को बदल करके कम किया जा सकता है। इस प्रकार पम्प पलंजर के स्टरोक की लम्बाई कम हो जाती है और तेल की मात्रा इंजन पर लोड के अनुसार बदल जाती है। सैक्शन स्टरोक के अन्त के समीप जलने वाला तेल वेपोराइज़र में प्रविष्ट होता है और भाप में बदल जाता है जो कि पिस्टन की वापसी स्टरोक पर तंग गर्दन द्वारा कम्प्रैसड द्वारा आई हुई कम्प्रैसड वायु के साथ धीरे २ मिलता है। हवा की प्रैशर और दर्जा तापमान कम्प्रैशन स्टरोक पर इगनीशन दर्जा तापमान पर पहुँच जाती है। जब पिस्टन फिर पीछे हटने को होता है तो तेल और वायु की मिलावट को अपने आप आग लग जाती है और धमाका उत्पन्न होता है और फैलती हुई गैस इंजन को पीछे धकेल ले जाती है। इस पावर

स्टरोक के अन्त पर जब पिस्टन फिर आगे आने लगता है तो एगजौस्ट वालव खुल जाता है और जली हुई गैस अथवा धुंआ बाहर निकल जाते हैं। तेल को शीघ्रता से अपने आप आग लगाने और तेल को पूर्ण रूप से जलाने के लिये भिन्न २ तेलों के लिये जितने कम्प्रैशन प्रैशर की आवश्यकता हो वह ऐसे तेल को नए इंजन में जला कर ज्ञात किया जा सकता है। रसोलीन तेल

चित्र नं० (१६) वायु के दाख़ले का वालव और तेल का पम्प

चित्र नं० (१७) होरन्जबी एकरोइड इन्जन सन् १८९६ मोडल

रायल डे लाइट तेल के मुकाबले में अधिक कम्प्रैशन चाहता है। तथा इंजन की पावर भी इसके प्रयोग से लगभग 20 फी सदी बढ़ जाती है। इंजन का कम्प्रैशन बदलने के लिये ब्रास बेयरिंग के मध्य और कौनैक्टिंग रोड के बड़े सिरे के मध्य पैकिंग दिया जा सकता है या तेल के अनुसार वेपोराइज़र का आकार बदला जा सकता है 1896 में जो इंजन बनाया गया उसके वेपोराइज़र के कुछ भाग के आस-पास ठण्डा करने वाले पानी की जैकिट थी जैसा कि चित्र नं० 17 में दिखाया गया है। और पृथक गर्म टोपी ताकि तेल की भिन्न २ प्रकारों के लिये तापमान बदला जा सके। और समय से पहले इगनीशन को भय न रखते हुये अधिक कम्प्रैशन प्रयुक्त करते हुए अधिक थरमल एफीशैन्सी प्राप्त

की जा सकती थी। गर्म टोपी या बेपोराइजर का वालव पानी द्वारा ठण्डे होने वाले भाग के साथ बोर्टों द्वारा लगता है और ताँबे की तार की बनी हुई गैसकट से बन्द किया जाता है, ताकि गर्मी के निकास के लिये थोड़ी सी जगह रह जाये यह इंजन रशीयन करुड आयल ·88 स्पैसेफिक ग्रैविटी और सोलर आयल ·885 स्पैसेफिक ग्रैविटी के साथ पूरा विश्वास जनक काम देता था। 1898 तक 25 हौरस पावर का इंजन बन चुका था जो कि थोड़े से समय तक चलने में 39 ब्रेक हौरस पावर तक पावर आउट पुट दे सकता था। 97 पाऊंड प्रति वर्ग इंच के प्रैशर पर। साधारण पूरे लोड पर वायु का कम्प्रैशन 60 पाऊंड प्रति वर्ग इंच और धमाका होते समय आरम्भ का प्रैशर 180 पाऊंड प्रति वर्ग इंच। + सन् 1900 में हौरनज्ञ बी एकरायड आयल इंजन में और उन्नति की गई। इसकी बनावट सादी कर दी गई। आयल पम्प के चलाने के लिए आधी रफ़तार की साइड शैफ्ट पर सख्त कैम लगा दिया गया एगजौस्ट वालव को खोलने के लिए ताकि इंजन को स्टार्ट करते समय कम्प्रैशन कम किया जा सके। एक और कैम लगाया गया जो कि एक दस्ती लीवर से चलाया जा सकता था।

भिन्न २ तेलों से अच्छा काम लेने के लिये सलिंडर के भीतर कम्प्रैशन को बदलने के लिये पिस्टन और कम्बसचन चैम्बर के मध्य फासला बदलने की आवश्यकता होती थी इस मतलब के लिए (एम) ब्लाक भीतर को ओर और खोखली प्याली के रूप

चित्र नं० (१८) होरनज़ वी एकरोइड इन्जन मोडल सन १६००

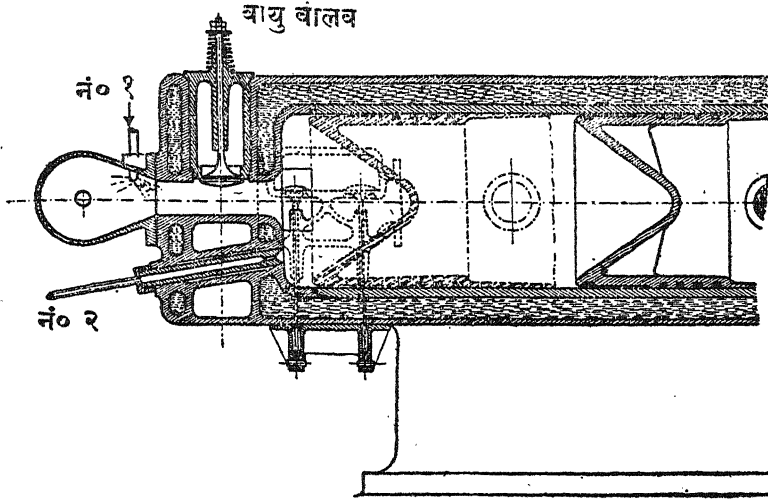
का ढकना (एन) लगाया जाता था। वेपोराइजर का तापमान पानी के चकराने से बदला जा सकता है। इस पानी की मात्रा को कन्ट्रोल करने के लिए सलिण्डर के पानी के जैकिट से जो नल आता है उसमें एक कारक लगा दिया जाता है। तेल के दाखिले के वालव बौक्स के आस पास पानी की जैकिट हटा दी गई तथा बेपोराइजर से तेल के प्रवेश के वालव के ढकने को गर्मी के बहाव की मात्रा कम से कम रखने के लिये छूती हुई सत्तह को कम से कम कर दिया गया छोटे इंजनों को स्टार्ट करने के लिये बेपोराइजर को गर्म करने के लिये कायल लैम्प प्रयुक्त किया गया। एक लीवर द्वारा जो कि एगजौस्ट वालव को कुछ खुला रखने के लिये एक रिलीफ़ कैम को चलाता है सलिण्डर का कम्प्रैशन कम किया जा सकता है। ताकि एक व्यक्ति फ्लाई ह्वील को तेज़ी से घुमा सके। 25 से ऊपर अर्थात 50 और 100

ब्रेक हौरस पावर के इंजनों को स्टार्ट करने के लिए गर्म होने पर एक वायु का पम्प जो कि हैंड ह्वील द्वारा चलता है वायु को एक स्टील रैजर वायर में 105 पाऊँड प्रति वर्ग इञ्च के प्रैशर पर धकेलता है। या उचित प्रैशर पर वायु जमा रक्खी जा सकती है, जब कि इन्जन चल रहा हो इस मतलब के लिए एक छोटा सा एयर पम्प प्रयुक्त किया जाता है सलिण्डर पर एयर वालव बौक्स वायु के रैजर वायर से एक पाइप द्वारा जोड़ा जाता है जिसमें दो वालव एक रौकिंग लीवर और एक हाथ द्वारा काम करने वाला सम्बन्ध जब पिस्टन पावर स्टरोक पर केन्द्र से 15 या 20 दर्जे पर हो और वालव अपने स्थानों पर हो तो चालू करने वाला लीवर शीघ्रता से आगे और पीछे हिलाया जाता है। ताकि दबी हुई हवा सलिण्डर में प्रविष्ट हो जाये और इंजन स्टार्ट हो जाये। 100 ब्रेक हौरस पावर का इंजन जो कि रूस की तेल की कानों में प्रयुक्त किया गया उसमें एगजौस्ट पाइप पर भी पानी की जैकिट बनी हुई थी और वेपोराइ-जर के गर्म भाग के आस पास वायु की जैकिट ताकि हल्के पैट्रोलियम के जलने वाले भाप ईगनाइट हो सकें। स्टार्ट करते समय वेपोराइज़र को गर्म करने के लिये साधारण आयल इन्लैट वालव द्वारा कुछ बैनजोलीन उसमें प्रविष्ट करके बिजली की चिंगारी द्वारा इगनाइट करदी जाती थी। यह बैनजोलीन एक पृथक टैंक में स्टरोक की जाती थी और तेल के पम्प के साथ इस का सम्बन्ध तीन मार्गों वाला काक लगा कर किया जाता था जब

इस प्रकार बैनज़ो लीन के जलने से वेपोराइज़र काफी गर्म हो जाता था तो इस काक को फेर कर बैनजो लीन का मार्ग बन्द कर दिया जाता था और तेल का मार्ग खोल दिया जाता था। बिजली द्वारा चिंगारी पैदा करने के लिये एक मगनीटो जनरेटर लगाया जाता था, जिसका रोटर कैम शैफ्ट द्वारा घूमता तथा इसमें उत्पन्न हुआ हुआ बिजली का वोलटेज कम्बसचन चैम्बर में स्पार्क प्लग द्वारा चिनगारी पैदा करता था 1093 में हौरनज बी एकरायड करूड आयल इन्जन को फौजी टरैक्टर में लगा कर प्रयोग किया गया। हौरनज बी के बने हुए ट्रैक्टर में दो सलिंडर का इन्जन लगाया गया और यह 25 टन के बोझ के साथ साधारण सड़क पर 3 मील फी घण्टे की रफ़तार से चलता हुआ 40 मील तक मार्ग में पानी और तेल नया लेने के बिना 40 मील का फासला चल गया। इसलिये 1000 पाऊंड का परितोषक उसे दिया गया। ऐसे ट्रैक्टर को 374 मील के सफर पर तेल ·329 पाऊंड एक टन मील के हिसाब से खर्च होता था। साधारण रूसी पैट्रोलियम जिसकी स्पेसेफिक ग्रैविटी ·8246 और भड़क उठने का तापमान 83 दर्जे फार्न हीट था ट्रैक्टर पर चलने वाले इंजन में भी प्रयुक्त किया गया। इस प्रकार के करूड आयल इन्जन में पानी और तेल दोनों ही कम मात्रा में प्रयुक्त होते थे और यह ट्रैक्टर अधिक फासला चल सकते थे। ऐसे ट्रक्टरों से ही फौज के लिये टैंक बनाने की भी सम्भावना हुई। सब से पहले टैंक बनाने का विचार हौरन बी एकरायड

के केटर पिलर ट्रैक्टर से पैदा हुआ। सन 1908 में 32 ब्रेक हौर्स पावर के हौरन बी आयल इंजन की परीक्षा पर ज्ञात हुआ कि इसके सारे भाग ठण्डे रखते हुए यह दस मिनट में स्टार्ट होता था और बड़ी आसानी से स्टार्ट हो जाता था। लगभग 230 चक्र फी मिनट की रफतार से चलता था। ·825 स्पैसेफिक ग्रैविटी और 18450 ब्रिटिश थरमल यूनिट फी पाऊंड गर्मी पैदा करने की शक्ति वाला रूसी पैट्रोलियम वाला बतौर ईंधन प्रयुक्त किया गया। यह फी ब्रेक हौरस पावर एक घंटे में 61 पाऊँड जलता था। और जितनी गर्मी इन्जन में पैदा होती थी उसका 22·6 फी सदी मकैनिकल पावर में तबदील होता था। कम्प्रैशन 85 पाऊँड प्रति वर्ग इंच और धमाके का आरम्भ का प्रैशर 260 पाऊंड प्रति वर्ग इंच था। इस परीक्षा में इन्जन का काम बड़ा विश्वास प्रद था। चालू प्रैशर अपेक्षाकृत कम और इन्जन की डीजाइन मजबूत और साफ। साफ एक जैसी रफतार से चलता था जिसके कारण इसके पुर्जे बहुत कम घिसते थे और इन्जन काफी देर काम दे सकता था। एकरायड ने 1904 में जो नया पेटैन्ट कराया वे पहले इन्जनों के साथ मिलता जुलता ही था। एक तेल के पम्प से दो फवार उत्पन्न होती थी पहली फवार गर्म वालव में जो कि पाइलोट चार्ज का काम देता था। और दूसरी सलिण्डर और पिस्टन के मध्य की जगह में। सैक्शन स्टरोक में जो फालतू वायु इन दोनों तेलों के मध्य जाती थी उसका दोहरा लाभ था। एक तो वेपोराइजर में तेल

को अपने आप आग लगाने के लिये और दूसरे सलिण्डर में विद्यमान चार्ज को और कम्प्रैस तथा गर्म करने के लिये और उसे आग लगाने के लिये वायु के प्रवेश का वालव। इसीलिये वेपोराइजर की तंग गर्दन में लगाया जाता था, जैसा कि चित्र नं० 19 में दिखाया गया है। और एक फालतू वायु का वालव एगजौस्ट वालव और गर्दन के मध्य लगाया गया। पिस्टन का सिरा गहराईदार था। तेल के प्रत्येक पाऊंड वजन के लिये लग भग 15 पाऊंड वायु तेल को पूर्ण रूप से जलाने के लिये प्रयुक्त होती थी। परन्तु जब पहली तेल की फवार उस समय भाप में तबदीली होती है जब कि जली हुई गैसें अभी तक वेपोराइजर में विद्यमान हों। और दबी हुई वायु इस में आ रही हो तो केवल 10 पाऊंड वायु एक पाऊंड तेल को जलाने के लिये प्रयुक्त होती थी। कम्प्रैशन स्टरोक में वायु तंग गर्दन द्वारा प्रविष्ट की जाती है और यह बड़ी तेजी से कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होती है, जिस से तेल और वायु खूब हिल जुल कर एक दूसरे से मिल जाते हैं। जिस कारण कम्बसचन अच्छा होने लगता। धमाका पैदा होने से जलता हुआ चार्ज तेजी से सलिण्डर में प्रविष्ट होता हुआ फैलता है। कम्प्रैशन बढ़ाता है और इस प्रकार कम्बसचन को पूरा कर देता है।

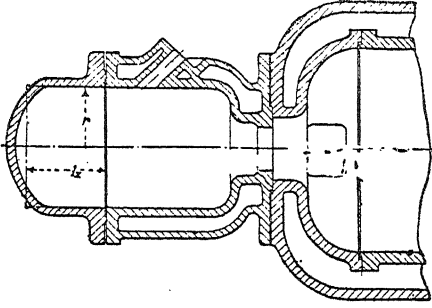
इन्हीं इन्जनों में तेल का इन्जैक्शन कम्प्रैशन स्ट्रोक के अन्त पर और कम्प्रैशन प्रैशर 90 से 120 पाऊंड प्रति वर्ग इंच प्रयुक्त करने से और कंबसचन चैंबर में कम्प्रैसड गर्म वायु प्रविष्ट

चित्र नं० (१६) दोहरे कम्बसचन का प्रबन्ध

करने से औसत इफैक्टिव प्रैशर और इंजन को ब्रेक हौरस पावर काफी अधिक हो जाती थी। दोहरा कम्बसचन ही प्रयुक्त किया जाता था। जब इंजन हलके लोड पर चलता था तो पम्प नं०2 को बन्द कर दिया जाता था तो भी इंजन केवल वेपोराइ-जर में आने वाले चार्ज की सहायता से ही ठीक चलता रहता था। हौरनज बी. एण्ड सन्ज़ ने इस नई बढ़ौती का कोई लाभ न उठाया और न ही कोई और कारखानेदार इसको प्रयुक्त करने के लिये तैयार हुआ। इसलिए एकरायड ने इस नए पटैन्ट की फीस देनी बन्द कर दी। परन्तु 1908 के बाद इसी आधारभूत सिद्धान्त पर कई और लोगों ने ऐसे ही पेटैन्ट ग्रहण किये। एक-

रायड ने अपने तजुर्बे इसी इन्जन के विषय में जारी रखे और वेपोराइजर के आस-पास पानी की जैकिट लगाने से और वेपो॰ राइजर में तेल उचित समय में प्रविष्ट करने से कम्प्रैशन 230 पाऊंड प्रतिवर्ग इञ्च तक बढ़ गया और तेल की मात्रा में भी काफी बचत होनी शुरू होगई। इस प्रकार पता चलाकि कम्प्रैशन प्रैशर एकरायड में इन्जन में प्रयुक्त हो सकता था।

डी-ला-वरन आयल इंजन

अमेरिका में यही इन्जन 1893 में डी॰ला॰वरन कम्पनी ने लाइसेन्स प्राप्त कर के पेश किया इस कम्पनी ने इन्जान की डीजाइन अपने ढंग पर बदल ली और पहले पहल 5 से 32 ब्रेक हौरस पावर तक के इन्जन तैयार किये। सब से बड़े इन्जन के सलिण्डर का कुतर 16 इंच और स्टरोक की लम्बाई 20 इंच थी और रफतार 200 चक्र प्रति मिनट। कम्प्रैशन प्रैशर 50 पाऊंड प्रति वर्ग इंच मिट्टी के तेल पर काम करने के लिये। चित्र नं॰ 20 इस अमेरिकन मौडल के वेपोराइजर का करौस सैक्शन दिखाया गाया है। जो कि एक सलिण्डर के 4 स्टरोक आयल इन्जन में प्रयुक्त होता था। इसका सिरा या गर्म वालव केवल ठण्डा नही किया जाता था बल्कि सुर्ख गर्म रखा जाता था यह गर्मी चार्ज के जलने के धमाकों से पैदा होती थी।

एक ही आयल पम्प से तेल बहुत सूक्ष्म फवार के रूप में वेपोराइजर की गर्म टोपी की ओर दाखिल किया जाता था

चित्र नं० (२०) अमरीकन मोडल वैपोराइज़र

यह फवार शेष जली हुई गैस की गर्मी से या इस वालव की गर्मी से बुखारात में बदल जाती थी और भारी अँश इस वालव की दीवारों के साथ टकरा कर गर्म हो कर भाप बन जाते थे। कम्प्रैशन द्वारा भी काफी गर्मी उत्पन्न होती थी। सलिण्डर का सिरा गुम्बद के रूप का था और दूसरे कारखानेदारों ने भी ऐसा ही रूप बनाने का यत्न किया। इस अमेरिकन मौडल का काम साधारण हौरनज वी एकरायड इंजन की तरह ही था। यह इन्जन जनता में बड़ा रुचिकर और अमेरिका में बहुत प्रसिद्ध हुआ परन्तु इस में तेल की खपत कुछ अधिक ·8 पाऊंड फी ब्रेक हौरस पावर के लगभग थी। हौरनज़ बो एकरायड अमेरिकन मौडल इंजन में कम्प्रैशन 45 से 50 पाऊंड प्रति वर्ग इंच और पूरे लोड पर मीन इफैक्टिव प्रैशर 42 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच। मकैनिकल एफीशैन्सी 82 प्रतिशत और पूरे लोड पर तेल का खर्च लगभग ·8 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर था।

वेपोराइज़र के गर्म बालव का औसत तापमान 450 दर्जे फार्न हीट के लगभग था। करूड आयल इंजनों में कम्बसचन चैम्बर का हुजम निम्न लिखित फ़ारमूले के अनुसार होना चाहिये। इससे कम नहीं।

$$\frac{V_2}{V} = \frac{\left(1 - \frac{P_2}{400}\right)^{\frac{1}{4}}}{\left(\frac{P_3}{400}\right)^{\frac{1}{4}} - \left(\frac{P_2}{400}\right)^{\frac{1}{4}}}$$

V = पिस्टन के सिरे से लेकर वेपोरायज़र सहित कम्बसचन स्थान की जसामत

V_2 = वेपोरायज़र की कम से कम जसामत

P_3 = अधिक से अधिक कम्प्रैशन प्रैशर

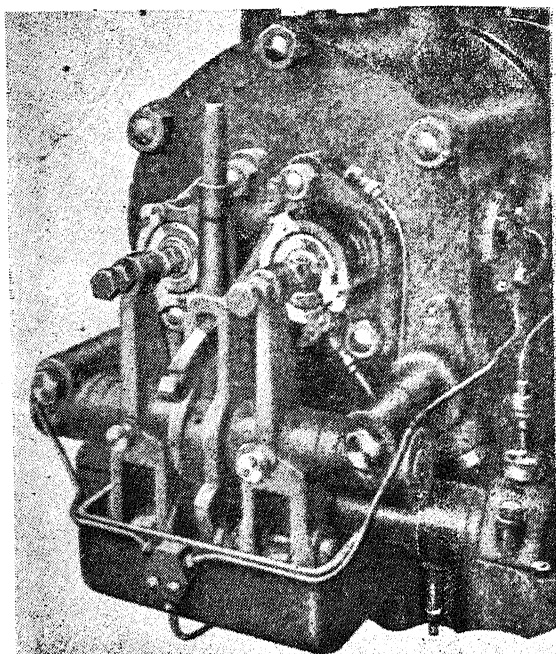
P_2 = कम्प्रैशन प्रैशर

P = 1.25

परन्तु यदि तेल और वायु की मिलावट तेल से बहुत तर हो तो यह जिसामत इस से एक तिहाई कम की जा सकती है। अधिक कम्प्रैशन के करूड आयल इंजन अपेक्षाकृत कम तापमान की कम्बसचन चैम्बर के साथ काम कर सकते हैं। क्योंकि कम्प्रैशन ही आवश्यकता से अधिक गर्मी उत्पन्न कर सकता है। ऐसे इंजनों में एगज़ौस्ट से निकलती हुई जली हुई गैसों का तापमान भी कुछ कम ही रहता है। इसके बाद डी-ला-वरन कम्पनी ने मिस्टर फन्चैटी की सहायता से 100 से 600 हौरस पावर तक के इंजन बनाने शुरू किए जिससे अमेरिका और

मैकसीको के सस्ते करूड आयल इंजन प्रयुक्त किये जा सकें। इन अधिक पावर के इंजनों में कम्प्रैशन माध्यमिक 280 पाऊंड प्रति वर्ग इंच के लगभग था। इस कम्पनी के जनरल मैनेजर ने तेल के पम्प और फवार देने वाले नौजलस कुछ ऐसे ढंग से बनाए कि पिस्टन और वेपोराइजर के मध्य खाली स्थान बहुत कम हो गया। इस से तेल के खर्च में काफी बचत होती गई और जैसा कि चित्र नं०21 में दिखाया गया है ऐसा बेपोराइजर बना कर प्रयुक्त किया गया। इस में गर्म टोपी वालव के नीचे एक चपटी डिस्क के रूप में थी। मशीनी ढंगों से छोटे २ कतरों में फाड़ा हुआ तेल अर्थात् एटोमाइजड तेल की फवार आयल पम्प द्वारा बहुत अधिक मात्रा गर्म और कम्प्रैसड वायु में प्रविष्ट की जाती थी। कम्प्रैशन प्रैशर लगभग 300 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त पर हो जाता था। जिससे धमाके का अधिक से अधिक प्रैशर 450 से 475 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के लगभग होता था और तेल का खर्च केवल '5 पाऊंड फी ब्रेक हौरस पावर अवर के लगभग था। अमेरिका या मैकसीको का कोई भी करूड आयल तेल जिसकी गर्मी पैदा करने की शक्ति लगभग 1900 ब्रिटिश थरमल यूनिट फी पाऊंड के समान हो प्रयुक्त किया जा सकता है। ऐसा इंजन एक ही सलिण्डर के साथ 40 से 60 ब्रेक हौरस पावर तक का बनाया जा सका है। और काम बहुत ही अच्छा था और बचत भी थी। इंजन को स्टार्ट करने के लिये पिस्टन ऐसी स्थिति में लाया जाता था

कि वह पावर स्ट्रोक शुरू करने के लगभग हो। वेपोराइज़र को गर्म करके अयल पम्प को चला कर तेल की फवार छोड़ने के लिये तैयार किया जाता था। तब दबी हुई वायु सलिण्डर में प्रविष्ठ की जाती है। तो तेल के जलने पर पिस्टन पीछे धकेला जाता है। जब इंजन चाल पकड़ ले तो वायु बन्द कर दी जाती है। इतने परिवर्तनों के बाद वह कम्पनी ऐसा करूड आयल इन्जन बनाने के लिये एकरायड का नाम ही प्रसिद्ध करते थे। इस से ज्ञात होता कि पश्चिमी देशों और अमेरिका के लोगों का चरित्र कितना ऊंचा है। एक रायड बर्तानियां की निवासी परन्तु अमेरिक में उसके इंजन के सिद्धांत पर बनाए गए इंजन भी उसीके नाम पर प्रसिद्ध किये जाते हैं। भारतीय लोगों में यह त्रुटि है। यहां के लोग अपना ही नाम प्रसिद्ध करने के लिये यत्न शील रहते हैं। किसी भी स्वतन्त्र जाति को अपनी स्वतन्त्रता स्थिर रखने के लिये और अपने देश की उन्नति के लिये यह आवश्यक है कि उस जाति के लोग ऊंचे विचारों के हों। भारतीय लोगों को ऐसा आचरण करने का यत्न करना चाहिये। इस समय तक करूड आयल इन्जन लैम्प से गर्म होकर ही चलते थे। इसके बाद यह प्रयत्न होने लगा कि किसी प्रकार करूड आयल इंजन बाहर से गर्म किए बिना स्टार्ट हो सकें और इस प्रकार के सादी बनावट के इंजन 100 से 150 ब्रेक हौरस पावर की सलिण्डर तक बनाने की मांग भी होने लगी। इसके बाद और परिवर्तन यह किया गया कि पिस्टन और कम्त्र-

पृष्ठ ६७ का चित्र नं० २१ (पृष्ठ ६८ और ६६ के बीच में)

चित्र नं० (२१) सलेन्डर हैड और वाल्व गीयर

इसी पुस्तक का प्रथम भाग

आयल इन्जन गाइड

भी जरूर पढ़िये।

सचन चैम्बर के तंग मुंह के मध्य स्थान बहुत ही कम कर दिया जाये और कम्बसचन चैम्बर को पूरा २ पानी से ठण्डा करने का प्रबन्ध कियाजाये और बाहर से कम्बसचन चैम्बर को गर्म न किया जाए। लम्बा पिस्टन नोकदार सिरे वाला फालतू वायु को लगभग 330 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के प्रैशर पर कम्बसचन चैम्बर में प्रैस करता है। इतने प्रैशर पर इगनीशन भी हो सकता है और तेल भी पूरी तरह जल सकता है। क्योंकि तेल और वायु के अच्छी तरह मिल जाने के कारण सारी कम्बसचन चैम्बर तेल की एक सी धुन्ध द्वारा भर जाती है। सलिण्डर हैड के दोनों ओर दो इन्जैक्शन वालव होते हैं जैसा कि चित्र नं० 21 में दिखाया गया है।

(चित्र नं० २१ पृष्ठ ६८ और ६६ के बीच में देखिये)

तेल का पम्प गवर्नर की ब्रैकट पर लगाया जाता था और कैम शैफ्ट पर लगे हुए एक सख्त कैम द्वारा चलता था सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर फालतू तेल के वालव पर प्रभाव डालता था। यह इन्जन साफ और भारी था। इसमें धमाके का दबाव 500 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच था और प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर '4 पाऊँड तेल खर्च होता था और 19000 ब्रिटिश थरमल यूनिट गर्मी फी पाऊंड पैदा होती थी। इस प्रकार एकरायड का असली इन्जन जिसमें तेल को गर्म कम्प्रैसड वायु के साथ मिलाने पर एक दम इगनीशन होती थी वह अमेरिका में अधिक कम्प्रैशन के कारण ठण्डा ही स्टार्ट होने के योग्य बड़े अच्छे करुड आयल इन्जन में परिवर्तित हो गया।

तीसरा अध्याय
डीजल करुड आयल इंजन

1890 के बाद हौरनज बी एकरायड प्रकार के बहुत से इन्जन योरुप के दूसरे देशों बेल्जीयम, फ्रांस, जर्मनी, आदि में भेजे गए और जर्मनी में ही इनके बनाने के लिये 1895 में एक कम्पनी के साथ निर्णय हो गया और रुडोल्फ डीजल और उसके साथियों को यह इन्जन और इनके काम का ढंग देखने का अवसर मिल गया।

वह मिट्टी के तेल के इन्टरनल कम्बसचन इन्जन तो पहले बना ही चुके थे, अब उन्होंने करुड आयल पर भी कोल्ड स्टार्टिंग करुड आयल इंजन बनाने का यत्न आरम्भ कर दिया। सन 1892 में डीजल ने बर्तानियां में जो पेटैन्ट लिया उसमें उसने सब प्रकार के तेल अथवा ठोस बहने वाले और गैस के रूप में प्रयुक्त करने का प्रण किया। इसका नाम उसने "रैशनल हीटकोटर" रखा । इस इंजन में तेल को जलाने की क्रिया पहली सारी क्रियाओं से भिन्न थी। कम्बसचन के लिये जितनी गर्मी की आवश्यकता थी वह बाहर से या कम्बसचन चैम्बर में पाइलोट तेल को जला कर पैदा नहीं की जाती थी। केवल

साधारण वायु को कम्प्रैश कर के यानि कम्प्रैशन इतना अधिक पैदा किया जाता था कि हवा का तापमान तेल के जलने के तापमान के बराबर पहुंच जाता था। इस सिद्धान्त पर तेल को पूरा २ जालने के लिये आधारभूत नियम यह थे।

(1) साफ वायु या कोई नाकारा गैस मिली हुई वायु को सलिण्डर के भीतर ही इतने जोर से कम्प्रैस किया जाए कि उसका तापमान तेल के इगनीशन के तापमान से भी काफी अधिक हो जाये।

(2) तेल बहुत बारीक फव्वार के रूप में छोड़ा जाये जब कि पिस्टन कम्बसचन चैम्बर की ओर को वापिस आ रहा हो। तेल की इस बारीक फव्वार का प्रवेश धीरे २ होना चाहिये ताकि साथ ही साथ उसका तापमान बढ़ता जाये।

(3) जब तेल का प्रवेश बन्द हो जाये तो इसके फैलाव के लिये प्रबन्ध होना चाहिये ताकि जली हुई गैसों का दर्जा तापमान काफी कम हो जाये और इस प्रकार एगजौस्ट के मार्ग से गर्मी की बहुत कम मात्रा निकल सके। खास प्रबन्ध द्वारा एगजौस्ट का तापमान आम वायु के तापमान से भी कम किया जा सकता है। और फिर उसे दूसरी वस्तुओं को ठण्डा करने के लिये अर्थात् रिफरीज रेटर के लिये प्रयोग में लाया जा सकता है।

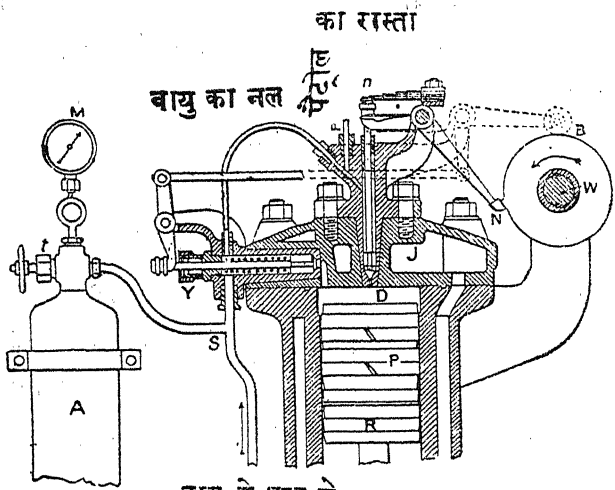
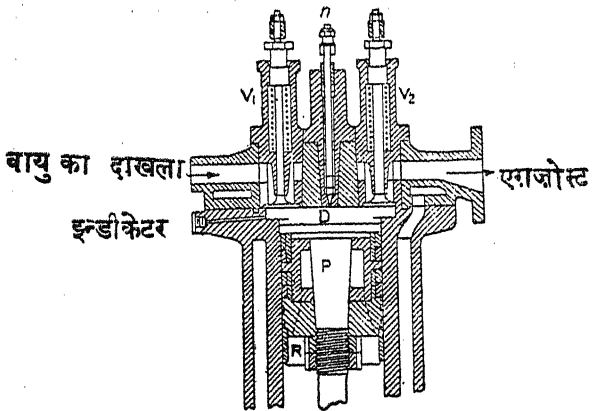
(4) सलिण्डर की दीवारों को अप्राकृतिक रूप में गर्म करने की आवश्यकता नहीं रहती। किन्तु उनको ठण्डा करने को आवश्यकता होती है। इंजन को चलाने के लिये और इसके

पुर्जों को कसा हुआ और लुब्रीकेटिड रखने के लिये जितनी भी औसत तापमान की आवश्यकता होती है वह सब इंजन के भीतर ही कम्प्रैशन द्वारा पैदा की जाती है। इस लिए यह एक-रायड के इंजन से सिद्धान्त में भिन्न था, परन्तु आज कल के जितने भी डीजल इंजन हैं उनमें यह चारों विशेषताएं मौजूद नहीं रहीं। सलिण्डर के तापमान को बढ़ाने के बिना पूरा कम्बसचन भी नहीं होता क्यों कि अब यह अनुभव से पता चल चुका है कि जिस समय तेल जलता है तो उसका दर्जा कम्प्रैशन के तापमान से काफ़ी अधिक हो जाता है और सलिण्डर की दीवारों को ठण्डा करने की आवश्यकता पड़ती है। यदि उसे लगातार काम के लिये प्रयुक्त करना हो। डीजल ने एक ऐसे इंजन पर भी विचार प्रकट किया जो कि पिसे हुए कोयले पर भी आम डीजल इंजनों की तरह ही काम कर सके जिसमें वायु की ठीक मात्रा को कम्प्रैस किया जाये और उसकी गर्मी पानी की फव्वार द्वारा निकाली जाये। तथा फिर वायु को अधिक से अधिक प्रैशर और तापमान के लिये कम्प्रैस किया जाये ताकि कोयले के जलने के तापमान से भी काफी अधिक गर्मी प्राप्त हो सके। कोयले को इगनाइट करने के लिये 250 प्रैशर की आवश्यकता होती थी परन्तु इस इंजन में केवल 90 एटमोस्ट फीयरज़ पर उसको जलाने का प्रबन्ध किया गया। पिसा हुआ कोयला थोड़ी २ मात्रा में लगातार गर्म वायु के साथ मिलाया जाता था। पिस्टन के स्टरोक के कुछ भाग के बाद कोयला बन्द कर

दिया जाता था ताकि फिर जली हुई गैसों और फालतू वायु के फैलने से यह गैस काफी ठण्डी हो जाये तथा इसका प्रैशर भी शुरू जैसा हो जाये। इसमें भी सलिण्डर की दीवारों को बनावटी ढंगों से गर्म करने की आवश्यकता नहीं पड़ती थी, इस लिये सलिण्डर के इर्द गिर्द पानी की जैकिट लगाने की भी आवश्यकता न थी और न ही लुब्रीकेशन की। परन्तु कोयले पर चलने वाला ऐसा इंजन ऐसी शर्तों पर चल नहीं सका। अब तक भी इन्टरनल कम्बसचन इंजनों में कोयला जलाने की कोशिश जारी है। 1893 में डीज़ल ने एक कम्पनी के साथ जर्मनी में उसके इंजन बेचने का अधिकार दे दिया। उसी वर्ष एक और कम्पनी करूप के साथ जर्मनी से बाहर इंजन बेचने के आधकार का फैसला किया। जून 1893 में इन दोनों कम्पनियों ने डीज़ल इंजनों पर तजुर्बे करने के लिये एक लैबोरेटरी थापित की। इन का प्रथम इन्जन वर्टीकल प्रकार का था। जिसमें पानी की जैकिट मौजूद न थी। परन्तु सलिण्डर के साथ लोहे की चद्दर की जैकिट थी जिसमें गैर मूसल चीज़ भरी जा सकती थी। कम्प्रैशन चैम्बर का काम पिस्टन के सिरे में सलिण्डर की तरह की बनी हुई एक झरी देती थी जो कि अपने व्यास के सामने में 3 गुणा गहरी थी। इसमें पैराफ़िन तेल प्रयुक्त होता था जो कि कम्प्रैसड वायु के प्रैशर पर एक रिसीवर से नौज़ल द्वारा सलिण्डर में प्रविष्ट किया जाता था। इसके साथ कोई गवर्नर नहीं था। यह इंजन सफल न हो सका। 1894 में कई और ढंग इंजन में गैस

प्रयुक्त करने के लिये वर्ते गये। तेल को एक सलिण्डर में लगी हुई पेचदार नाली में से गुज़ार कर भाप बना कर प्रयुक्त करने का यत्न किया गया। फिर सलिण्डर को ठण्डा करने के लिये ठण्डे पानी का प्रयोग किया गया और डीज़ल ने यह परिणाम निकाला कि एक सार प्रैशर पर कम्बसचन होनी चाहिये और तेल सलिण्डर में शीघ्रता से जाना चाहिये। धीरे २ नहीं जैसा कि पहले सोचा गया था। अक्टूबर 1894 में गैस के तजुर्बे छोड़ दिये गये और फिर पराफिन तेल पर तजुर्बे आरम्भ किये। 1895 में एक बिल्कुल नया इंजन पानी की जैकिट सहित बनाया गया। तेल की इंजैक्शन के लिये वायु कम्प्रैशर जो कि इंजन से चलता था प्रयुक्त किया गया। कम्प्रैसड वायु में तेल प्रविष्ट करने के लिये कई प्रकार के नौज़ल प्रयुक्त किये गये। अक्टूबर 1896 में 4 साल के अनुभवों के बाद एक बड़ा इंजन बना जिसमें पिस्टन और सलिण्डर के ढकने के मध्य पहली बार कम्प्रैशन के लिये स्थान छोड़ा गया। सोढ़ीनुमा पिस्टन प्रयुक्त किया गया और फिर इसको भी छोड़ दिया गया। रफ़तार को कम अधिक करने के लिये गवर्नर जो कि फालतू तेल को एक वापिसी वालव द्वारा भेज देता था भी प्रयोग में लाया गया। कम्बसचन एक सार प्रैशर पर होती थी। 1897 में मयूनिच के एक प्रोफेसर शेरोटर ने इस प्रकार के एक वर्टीकल इंजन की जांच की जिसके सलिण्डर का व्यास 9·8 इंच और स्टरोक की लम्बाई 15 7 इंच वायु के पम्प का व्यास 2·7 इंच और स्टरोक 7·8 इंच

था। एक ही सलिण्डर था चित्र नं० 22 और 23 में पिस्टन (पी) और तेल का वालव (D) दिखाये गये हैं। एक छोटा सा वायु का पम्प इंजन द्वारा चलता हुआ वायु को लगभग 50 एटमौस्ट फीयरस् के प्रैशर पर नाली एस में से एक बोतल (A ए) में धकेलता था जिससे तेल फव्वार (डी D) द्वारा प्रविष्ट हो सके आधी रफ़तार की शैफ्ट (W डबल्यु) जो कि करैंक शैफ्ट से ह्वील द्वारा चलती थी पर हवा के दाखिले के वालव (V_1) और एगजास्ट वालव (V_2) को खोलने के लिये और तेल के पम्प को चलाने के लिये उचित कैम लगे हुये थे। तेल के पम्प के पलंजर के स्टरोक की लम्बाई को बदल कर सलिण्डर में जाने वाले तेल की मात्रा को घटाया बढ़ाया जा सकता था। यह स्टरोक की लम्बाई एक फाने द्वारा जो कि गवर्नर से चलता था बदली जा सकती थी। इस प्रकार जब इंजन की रफ़तार साधारण नार्मल) से कुछ अधिक हो जाती थी तो फालतू तेल का वालव खुला रहता था।

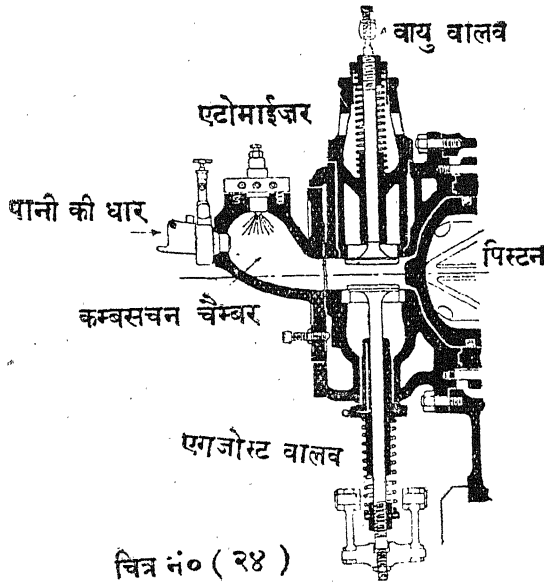
बोतल (ए) में से बहुत अधिक कम्प्रैसड वायु वालव (Y) वाई द्वारा सलिण्डर में प्रविष्ट करके इञ्जन को स्टार्ट किया जाता था। कम्प्रैशन प्रैशर इतना अधिक होता था कि चैम्बर को पहले गर्म करने की आवश्यकता नहीं रहती थी। तेल ·796 स्पैसेफिक ग्रैविटी का प्रयुक्त होता था जिसमें लगभग 85 प्रतिशत कारबन और 19 प्रतिशत हाइड्रोजन थी। इसकी गर्मी पैदा करने की शक्ति 19827 ब्रिटिश थरमल यूनिट प्रति पाऊंड

चित्र नं० (२२) डीज़ल आइल इन्जन

चित्र नं० (२३) डीज़ल आइल इन्जन का सक्शन

थी। प्रोफेसर शरोटर की जांच के अनुसार पूरे लोड पर इसकी रफ़्तार 171·8 चक्र फी मिनट पर मीनइफैक्टिव प्रैशर ·106 पाऊंड प्रतिवर्ग इञ्च था। और इसकी इंडीकेटिक हौरस पावर 26·56 और ब्रेक हौरस पावर 19·87 थी। मकैनिकल एफीशैन्सी 74·8 प्रतिशत और तेल प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर ·54 पाऊंड खर्च होता था। आधे लोड पर रफ़्तार 158 चक्र प्रति मिनट, औसत प्रैशर 73 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच, इडीकेटिड हौरस पावर 16·52 ब्रेक हौरस पावर 9·84 मकैनिकल एफीशैन्सी 59·6 प्रतिशत और तेल 6·1 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर प्रयुक्त होता था। यह जांच इञ्जन को एक एक घण्टा चलाकर की गई। यह इञ्जन 1897 में बनाया गया डीजल के पहले विचार से बिल्कुल भिन्न थे इसके विषय में डीजल ने सब से पहले एक व्याख्यान द्वारा जनता को बतलाया इसके काम के लिए उसने कई एक बुनियादी सिद्धान्त निश्चित किये जैसे साधारण हवा को सीधे ही कम्प्रैशन के लिये प्रयुक्त किया गया। पानी की फवार का प्रयोग छोड़ दिया गया और तेल बड़े ऊँचे कम्प्रैशन पर ठण्डी और शुद्ध वायु द्वारा कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट करने का प्रबन्ध किया गया। इससे एक तो तेल और वायु ठीक प्रकार परस्पर मिल जाते थे तथा दूसरे तेल की गैस भी अच्छी प्रकार बन जाती थी तेल के कुछ कण पहले अधिक वायु में भाप में बदल कर शेष तेल को जलाने में सहायता देते थे। यदि तेल को जलाने कुछ कठिनाई हो तो

दोहरा फ्यूल प्रयुक्त किया जा सकता है । या तो तेल के वालव के सिरे पर कुछ बून्दें इगनीशन आयल की आम तेल से आगे आगे दाखिल की जाएं या पहले इगनीशन आयल पम्प किया जाये और फिर आम तेल 1890 में बनाये गये एकरायड इंजन और 1897 के डीज़ल इन्जन में बड़ा अन्तर यह था कि डीज़ल ने तेल के इंजैक्शन के लिये बहुत अधिक कम्प्रैशन पर वायु प्रयुक्त की। एकरायड के इन्जन में तेल का पम्प और नौज़ल तेल को शीघ्रता से चैम्बर में कम्प्रैसड वायु के साथ मिलाते थे। इसलिये एकरायड के इंजन का इंजैक्शन बिना वायु के था और डीज़ल इंजन में इंजैक्शन अधिक प्रैशर पर कम्प्रैसड वायु के साथ था। इसलिये अधिक पावर के इन्जनों में कई एक मरहलों में वायु को कम्प्रैसड किया जाता था। इसलिये यह अधिक कष्टदायक था। आज कल के डीजल इंजनों में तेल के इंजैक्शन क कम्प्रै-वायु का प्रैशर इगनीशन प्रैशर से भी अधिक होना चाहिये। क्योंकि जब वायु तेल के वालव में से गुजरती है और कम्बसचन चैम्बर में फैलती है तो वह काफी सीमा तक ठण्डी हो जाती है अब जर्मन लोग एकरायड इंजन तैयार करते हैं परन्तु नाम डीजल का चलाते हैं। एकरायड इंजन की तरह ही तंग मुंह वाली कम्बसचन चैम्बर भी प्रयुक्त करने लगे हैं परन्तु फिर भी नाम डीज़ल का ही चलता है। आज कल सड़कों पर काम करने वाली गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाले छोटे इन्जनों में वायु

और तेल को मिलाने का यह ढंग बहुत लाभदायक सिद्ध हो रहा है। संक्षेप से यह कहना चाहिये कि यद्यपि संसार भर में डीज़ल इंजन बहुत प्रसिद्ध हो रहे हैं परन्तु सब इंजनों में बिना वायु के इंजैक्शन का सिद्धान्त जो एकरायड ने पहले पहल सँसार को बताया प्रयुक्त हो रहा है।

चौथा अध्याय

एकरायड के सिद्धान्त पर हैवी आयल इंजन की उन्नति 1904 के बाद कई और लोगों ने तेल के इंजनों के पेटैन्ट लिए परन्तु सब से अधिक सफलता प्राप्त करने वाला रसटन टरौक्टर एंड कम्पनी ने 1909 में तैयार किया और यही सन् 1915 तक भारी तेल पर ठण्डा ही चलने वाला कम्प्रैशन इगनीशन आयल इंजन बन गया। इस इंजन में पहले पहल 280 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच की कम्प्रैसड वायु में तेल प्रविष्ट किया जाता था। तेल प्रविष्ट करने से पहले कम्बसचन चैम्बर अर्थात् गर्म वालव को लैम्प द्वारा बाहर से गर्म किया जाता था। तेल के प्रवेश का समय कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त के समीप होता था। यह तेल एक पम्प द्वारा एटोमाइज़र में से प्रविष्ट होता था। गर्म वालव तथा कम्बसचन चैम्बर के आस पास पानी के लिये कोई जैकिट न थी। इस के तापमान को ठीक रखने के लिये लगभग ·2 पाऊंड पानी प्रति ब्रेक हौरस पावर बोअवर के हिसाब से इन्जैट किया जाता था। सलिण्डर और कम्बसचन चैम्बर के मध्य छोटी सी तंग गर्दन विद्यमान थी जैसा कि चित्र नं० 24 में दिखाया गया है। इस इंजन की विशेषता यह थी कि करूड आयल बिल्कुल बारीक २ अंशों में फट जाये।

चित्र नं० (२४)

रस्टन और प्रोक्टर का गर्म वालव वाला करूड आइल इन्जन

यह इंजन 205 चक्र प्रति मिनट की रफतार से चलते हुए 50 हौरस पावर तक बनाए गये। तेल का पम्प एक गहरे कैम द्वारा चलता था और तेल एक बारीक छलनी या फिलटर में से गुज़र कर आयल पम्प में जाता था और एटोमाइज़र द्वारा फवार के रूप में कम्प्रेशन स्टरोक के अन्त पर वेपोराइजर में प्रविष्ट किया जाता था। इसका वेपोराइज़र गर्म रक्खा जाता था परन्तु इतना अधिक नहीं कि वह लाल हो सके। इगनीशन

अपने आप नियमित रूप में होता रहता था। कम्प्रैशन प्रैशर लगभग 280 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच और धमाके का शुरू का प्रैशर लगभग 420 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच था। इसमें या तो रूसी करूड आयल जिसकी 60 दर्जा फार्नहीट पर स्पैसेफिक ग्रैविटी ·815 थी और गर्मी उत्पन्न करने की शक्ति प्रति पाऊंड 9100 थी या इटैलियल बचा हुआ तेल यानि पैट्रोल और कैरोसीन आयल कशीद करने के बाद जो बाकी बच जाता है। इसकी स्पेस्फिक ग्रैविटी 947 थी और गर्मी पैदा करने की शक्ति प्रति पाऊंड 18620 कैलरी। पूरे लोड पर 205·7 चक्र प्रति मिनट की रफतार पर 2 घन्टे तक निरन्तर चलते हुए इसकी ब्रेक हौरस पावर 51·8 और तेल की खपत 23·25 पाऊंड प्रति घंटा या 45 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस अवर थी। आधे लोड पर लगभग पूर्ण रफ़तार पर 2 घंटे तक निरन्तर चलते हुये इसकी ब्रेक हौरस पावर 50 8, तेल की खपत प्रति घंटा 24·9 पाऊंड या प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर ·49 पाऊंड थी। इंजन का मीन इफैक्टिव प्रैशर पूरे लोड पर रूसी करूड आयल के साथ 83 पाऊंड प्रति वर्ग इंच और इटैलियन तेल के साथ 80 पाऊंड प्रति वर्ग इंच। परीक्षा में सारा समय एक जैसी रफ़तार चलता रहा। जिस समय लोड हटा दिया गया तो रफ़तार 206 से 208 चक्र प्रति मिनट हो गई। इस इन्जन में एकरायड इन्जन के मुकाबले में तेल की काफी बचत प्रकट हुई। बिना वायु के इन्जैक्शन वाले इन्जनों में सब से जरूरी बात यह है कि तेल

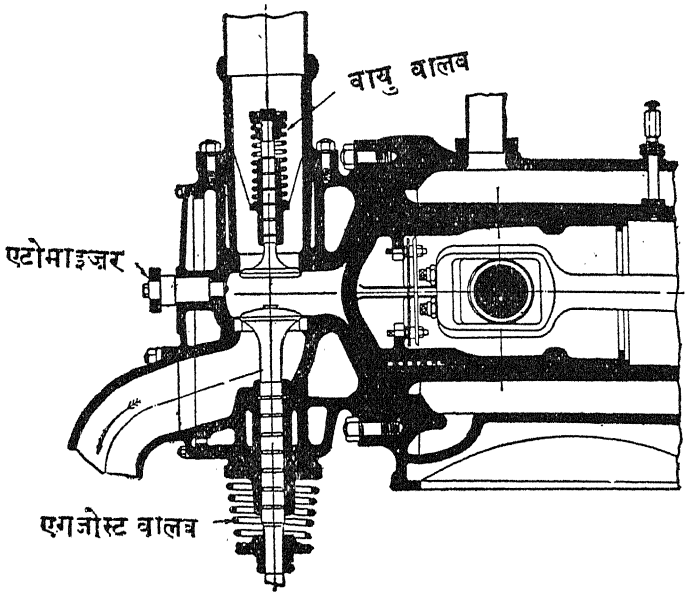
वायु के साथ मिलकर धुन्ध के रूप में बदल जाए अर्थात् तेल की भाप ठीक प्रकार से बन जाये और फिर यह वायु से बिल्कुल मिल जुल जाये। इस प्रकार से सारे का सारा तेल जलने की आशा हो सकती है। तेल की भाप फैल कर ठण्डे स्थान पर लगने से पहले ही जल जानी चाहिये। अन्यथा ठण्डे स्थानों के साथ लगने से तेल के जलने की गति कम पड़ जाती थी। कई एक नये इन्जनों में बहुत छोटे २ छेदों में से नौज़ल में तेल की धुंधली फवार शीघ्रता से प्रविष्ट की जाती है। एक तेज़ी से काम करने वाला पम्प इस काम के लिये लगाया जाता है। एटो-माइज़र में इस तेल को जोर से घुमाया जाता है जिससे वेपो-राइज़र में प्रविष्ट होते समय यह तेल जोर से कम्प्रैसड वायु में मिलता है। बिना वायु के इन्जैक्शन के इन्जनों में सब से बड़ा लाभ इन की सादगी है।

कोल्ड स्टार्टिंग रसटन इन्जन

रसटन प्रौक्टर कम्पनी ने यह सिद्धान्त ठीक प्रकार समझ लिया कि अधिक कम्प्रैशन और तेल को बारीक २ अन्शों में फाड़ने से इंजन की थरमल ऐफीशैन्सी बढ़ सकती है। उन्होंने एटोमाइज़र उत्तम प्रकार का बनाने का यत्न जारी रखा और साथ ही साथ कम्प्रैशन को बढ़ाने के साधन भी सोचते रहे। 1912 में उन्होंने आम अवस्थाओं में काम करता हुआ बहुत ही अच्छा करूड आयल इन्जन बनाया। जिसको कम्बसचन

चैम्बर बाहर से गर्म किये बिना चलाने का यत्न किया गया। इस में उनको काफी सफलता प्राप्त हुई। साथ ही साथ सन् 1914 के महायुद्ध में बहुत ही घटिया प्रकार के करूड आयल भी प्रयोग में लाये गए, क्योंकि पैट्रोलियम से जितना भी पैट्रोल और मिट्टी का तेल प्राप्त किया जा सकता था। वह अधिक से अधिक मात्रा में निकालने के बाद बाकी जो करूड आयल बहुत गाढ़ा सा बचता था उसको भी लाभदायक ढंगों से प्रयोग में लाना आवश्यक हो रहा था। जब युद्ध के कारण इन इन्जनों के लिये उचित करूड आयल मिलना कठिन हो रहा था तो एँगलो मैंकसीकन तेल जिसकी स्पैसिफिक ग्रैविटी ·95 होती थी वह 75 प्रतिशत 25 प्रतिशत करियूसोर के साथ मिलाकर प्रयुक्त किया जाता रहा। इस से भी बहुत विश्वासप्रद रूप से इंजन चलते रहे। एक तजुर्बे में इस प्रकार का 70 ब्रेक हौरस पावर एक सलिण्डर का इन्जन ·2 मास तक 144 घंटे फी सप्ताह की औसत पर पूरा २ काम देता रहा। जैसा कि चित्र नं० 25 में दिखाया गया है। इस की कम्बसचन चैम्बर के आस पास जैकिट विद्यमान थी जिस में से ठण्डा पानी गुजरता हुआ इसके तापमान को उचित सीमा में रखता था। 250 पाऊंड प्रति वर्ग इञ्च के कम्प्रैशन पर यह इन्जन बाहर से गर्म किये बिना आसानी से चल जाते थे। इसलिये यह कोल्ड स्टार्ट इन्टरनल कम्बसचन करूड आयल इन्जन कहलाए जाने लगे। कई एक चक्र देने के उपरान्त लगभग 30 सैकिण्ड में एक दस्ती चक्र द्वारा वायु के

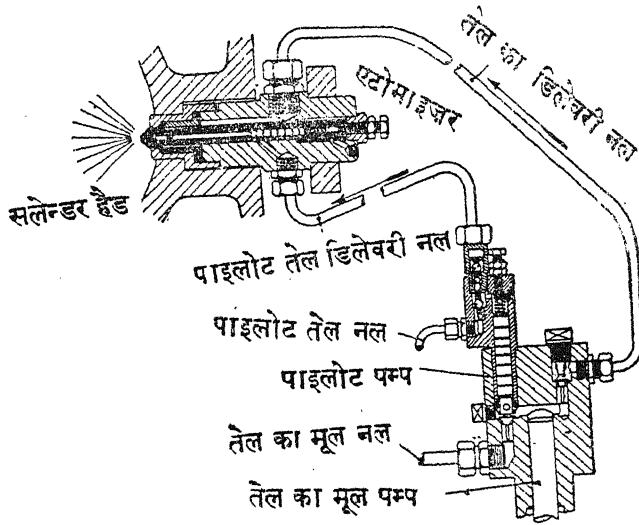
वालवस बन्द कर दिये जाते हैं। और तेल का पम्प चालू कर दिया जाता है। फिर तेल के प्रत्येक चार्ज को गर्म कम्प्रैसड वायु द्वारा स्वयं ही आग लगती जाती है। तेल की फवार दाखिल होने से पहले सलिण्डर में लगभग 420 पाऊंड प्रति वर्ग इञ्च का प्रैशर उत्पन्न हो जाता है। इसका भ्रे नौजाल बहुत ही अच्छी प्रकार का बनाया गया। इसी नौज़ाल का नाम एटोमाइज़ार है। क्योंकि यह गाढ़े तेल के बारीक २ कण बना देता है। तेल का पम्प जो कि टैंक से तेल को चूस कर डिलिवरी पाइप द्वारा एटोमाइज़ार में भेजता है यह पम्प एक तेज़ नोक वाले कैम द्वारा चलता है। ताकि जिस समय वेपोराइज़ार में जाना हो ठीक उसी समय इस कैम की नोक तेल के पम्प को चालू करदे और तेल वेपोराइज़र में उचित समय पर पहुंच जाये। उसके बाद शीघ्रता से वेपोराइज़ार में तेल का जाना अपने आप रूक जाए। कम्प्रैशन स्टरोक के अन्त पर यह तेल वेपोराइज़ार में प्रविष्ट होता था। पम्प के चलने पर तेल का प्रैशर स्प्रिंगदार नीडल वालव जो कि इंजैक्शन नौज़ल के छेद को बन्द किए रखता है। उठ जाता है और यह छेद तेल के जाने के लिये खुल जाता है। इस प्रकार इन इंजनों में तेल का पम्प ठीक नियमानुसार अपने कैम द्वारा काम करने के योग्य होना चाहिए। वास्तव में इस इंजन का विश्वास प्रद काम तेल के नियमानुसार उचित समय पर कम्बसचन चैम्बर में जाने पर निर्भर है। जब तेल का चार्ज वेपोराइज़र में चला जाता है तो तेल का वालव शीघ्रता से

अपने स्थान पर वापिस बैठ जाता है। और उस के बाद तेल का कोई बिन्दु वेपोराइज़ार में नहीं जा सकना।

चित्र नं० (२५) रस्टन कोल्ड स्टार्ट करोड इन्जन

एकरायड इंजन में आयल पम्प का काम बिल्कुल समय पर ठीक २ होते रहने के कारण नौज़ल के छेद अर्थात् तेल के मार्ग साफ सुथरे रहते हैं। उनके साथ तेल की बून्दों के जमे रहने की कोई सम्भावना नहीं रहती। इसलिये तेल के चोए के कारण इंजन में कोई कठिनाई उपस्थित नहीं होती। जब कि डीज़ल इन्जन के वायु सहित इन्जैकशन में। इस प्रकार के दोष से

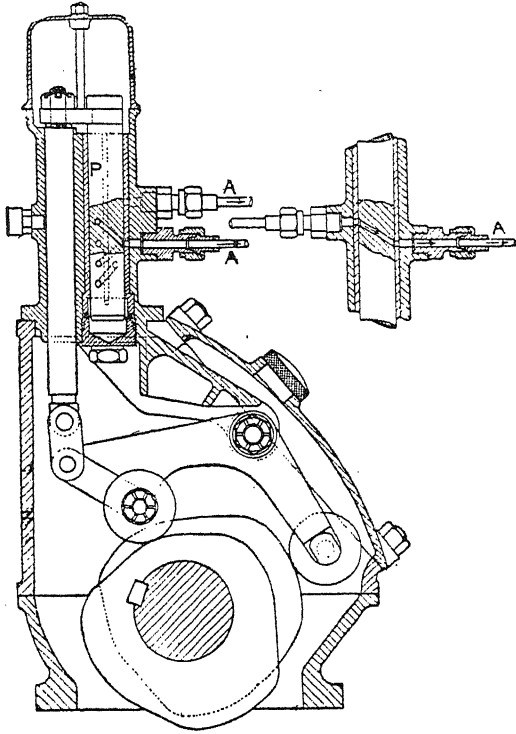
इन्जन बिल्कुल नष्ट हो जाते हैं। जब अधिक भारी तेल पर यह इन्जन काम करते हैं तो कम्प्रैशन स्टरोक की समाप्ति से लगभग 15 दर्जे पहले इंजैक्शन शुरू होता है। कम्बसचन चैम्बर की बनावट इस प्रकार की है कि उसमें प्रविष्ट होने वाला तेल खूब हिलता जुलता रहता है। जिसके कारण आग शीघ्रता से सारी चैम्बर में फैल जाती है और तेल पूरी तरह जल सकता है। जिस समय तेल को आग लगनी शुरू हो तो चैम्बर में सारा चार्ज बड़े जोर से कम्पाए मान रहना चहिए ताकि आग शीघ्रता से सारे चार्ज को अपनी लपेट में ले सके और सारे का सारा चार्ज बहुत थोड़े समय में ही जलकर अपनी पूरी पावर पैदा करने के योग्य हो। क्योंकि यदि गर्मी के फैलने में अधिक समय लगेगा तो गर्मी की काफी मात्रा सलिएडर की दीवारों को चले जाने के कारण इंजन को थरमल एफी शैन्सी काफी कम होती जाती है। जिसके कारण इंजन का आउट पुट कम रहता है अर्थात् हम जलने वाले तेल से पैदा होने वाली सारी गर्मी का लाभ नहीं उठा सकते। इसलिए इगनीशन का समय कम से कम होना चाहिये। एकरायड इंजन में यह विशेषता है कि उसमें इगनीशन शीघ्रता से चार्ज की एकसार जिसामत पर होता है और धमाके पर शुरू का प्रैशर 560 से 600 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के लगभग प्राप्त हो जाता है। और तेल की गर्मी का वहुत सा भाग तो सट-पट पैदा हो जाता है और थोड़ा सा हिस्सा बाद में कुछ धीरे २ पैदा होता रहता है। जितना यह अन्त का

भाग कम रहेगा उतनी ही इंजन की एफी शैन्सी अच्छी मिल सकेगी। यह सारा काम आयल पम्प की फुर्ती पर ही निर्भर होगा। और आयल पम्प की फुर्ती उसे चलाने वाले कैम के रूप और बनावट पर निर्भर होगी। इसलिये यह कैम आयल पम्प और एटोमाइज़र ही एकरायड इन्जन के अच्छा या बुरा होने के उत्तरदायी हैं। इन्जन की गति को बढ़ाने-घटाने के लिये सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर प्रयुक्त किया जाता है, जो कि तेल की मात्रा को बढ़ा-घटा सकता है। इंजन की गति तेल की मात्रा के अनुसार बढ़ती-घटती है। जो तेल बहुत गाढ़े और भारी हों अर्थात् जिनके बहने की शक्ति बहुत कम हो और आग पकड़ने का तापमान कुछ अधिक हो जैसे कि खजूरों का चिकना तेल या टार तेल जिसकी स्पेसिफिक ग्रैविटी 1.019 के लगभग हो उनको पहले ही टैंक में गर्म करने की आवश्यकता है ताकि वह डिलिवरी पाइप और फिलटरों में से गुजर कर उस स्थान तक पहुंच सकें जहां से एगजौस्ट वालव की गर्मी इनको मिलना आरम्भ होती है। या तेल को चलाते समय कुछ हलका तेल प्रयुक्त कर लिया जाए। जब तक कि एगजौस्ट वालव की गर्मी गाढ़े तेल को गर्म करने के लिए काफी न हो जाए। इस प्रकार पाइलौट इगनीशन के प्रयोग से इंजन का काम अधिक भारी तेलों पर भी विश्वास प्रद होता रहता है। भारी तेल से पहले पाइलौट तेल कम्बसचन चैम्बर में पहुँचना चाहिये स्प्रेयर के साथ दो स्प्रिंगदार नीडल वालवज़ होते हैं, उनमें से भीतरी

वालव तो पाइलौट तेल कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट करता है और बाहर वाला वालव जो कि नाली के रूप का होता है भारी तेल को कम्बसचन चैम्बर में पहुँचता है। इस प्रकार का पाइलौट इन्जैक्शन का प्रबन्ध चित्र नं० 26 में दिखाया गया है। तेल के पम्प का पलंजर सीढ़ी नुमा बनाया जाता है। छोटा पाइलौट पम्प तेल के इस प्रकार के इस प्रकार के पलंजर पर धक्का लगने से काम करता है। ताकि इसकी इगनीशन ठीक उस समय हो जब कि गाढ़े तेल को फवार कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होने वाली हो।

चित्र नं० (२६) पाईलोट इगनीशन

तेल को बांटने का यन्त्र अर्थात् फ्यूल डिस्ट्रीब्यूटर

बड़े इन्जनों में रसटन फ्यूल डिस्ट्रीब्यूटर जो कि चित्र नं० 27 और 28 में दिखाया गया है इस अभिप्राय के लिये लगाया जाता है ताकि जब सलिण्डर के इन्जनों की संख्या एक से अधिक हो तो सब सलिण्डरों को तेल का पूरा २ भाग मिलता रहे। अर्थात् किसी सलिण्डर को कम और किसी को अधिक नहीं मिलना चाहिये। यदि ऐसा होगा तो अधिक तेल प्राप्त करने वाले सलिण्डर पर लोड भी अधिक होगा। तेल के पम्प का रैसी प्रोकेटिंग पलंजर (पी) चित्र नं० 27 में दो छेद होते हैं जिनमें से एक प्रवेश का और दूसरा निकास का काम देता है। और तेल के भिन्न सलिण्डरों के एटो माइज़रस् को बारी बारी तेल जाने के मार्ग भी विद्यमान होते हैं। यह पलंजर एक दोहरे कैम द्वारा पम्प सलिण्डर में ऊपर नीचे चलता है। चित्र नं० 27 व 28 में (A) तेल के निकास के छेद को बताता है। और चित्र नं० 28 में नाली (E) तेल के पम्प से डिस्ट्रीब्यूटर को जाती हुई दिखाई देती है। एक फिरने वाला पेच (e) पम्प के ढांचे के नीचे इन्जन की गति को ठीक करने के लिए लगाया जाता है।

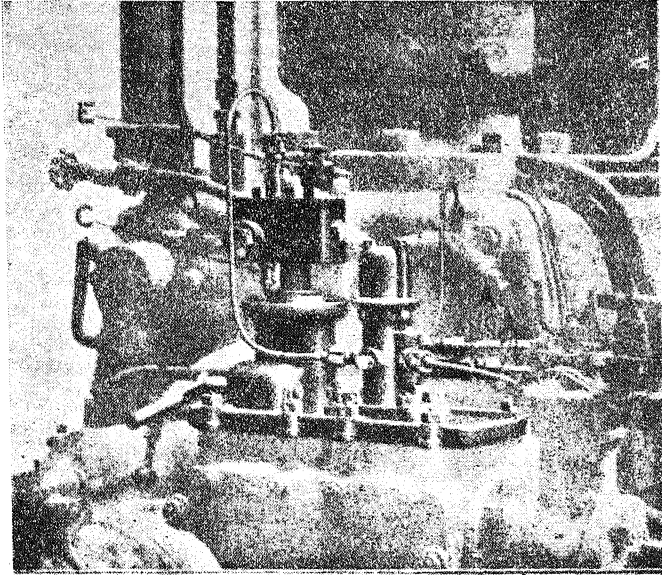
इस पम्प में से थोड़ा बहुत चोए का तेल इंजन के चलने वाले हिस्सों के लिये लुब्रीकेशन का काम देता रहता है। यह

चित्र नं० (२७) तेल की बाँट का यन्त्र

(चित्र नं० २८ पृष्ठ ९० और ९१ के बीच में देखिए)

चोए का तेल ड्रेन पाइप द्वारा वापिस टैंक में जाता रहता है। इस डिस्ट्रीब्यूटर की सहायता से एक टी पम्प होने के बावजूद सब सलिण्डरों को बराबर २ तेल मिलता रहता है। रसटन करूड आयल इंजनों में पूरे लोड पर 38 से 42 पाउंड प्रति

ब्रेक हौरस पावर अवर तेल खर्च होता है। जो भी इंजन बनते हैं अब वह मैसरस् रसटन और हौरनज़ बी की वर्कशाप में पहले जंच लिये जाते हैं। यह इंजन ठण्डे ही लगभग 30 सैकिण्ड में स्टार्ट हो जाते हैं। और 5 मिन्ट के अन्दर अन्दर पूरा लोड उठा सकते हैं। कई घन्टो तक यह एक जैसे और निश्चित गति पर चलते रहते हैं। कोई विशेष रक्षा नहीं करनी पड़ती। सिवाय इसके कि फ्यूल और लुब्रीकेटिंग तेल ठीक सप्लाई होते रहें। ठण्डा करने वाला पानी बाहर निकलते समय 120 दर्जे फारन हीट तक गर्म हो जाता है। लगभग 10 प्रतिशत फालतू लोड सरलता से सहन कर सकते हैं। बेयरिंगज़ भी कोई विशेष गर्म नहीं होते और न ही कनैक्टिंग रोड का बड़ा सिरा 12 सलिंडर के हौरीजौंटल कम्प्रेशन इगनीशन के हैवी आयल इन्जन भी 1915 वाले मौडल पर बनाए जा रहे हैं। प्रत्येक सलिण्डर 175 चक्र प्रति मिन्ट की गति पर 130 ब्रेक हौरस पावर तक पैदा करता है।

इस इंजन पर लोड बढ़ाने घटाने से भी आवाज़ में कोई खास अन्तर नहीं पड़ता था। 220 ब्रेक हौरस पावर के इंजन में ·4 पाऊँड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर के लगभग तेल खर्च होता है। इसकी ब्रेक थरमल एफीशैन्सी 35 3 प्रतिशत तक पूर्ण लोड पर होती है। रसटन के वर्टीकल कोल्ड स्टार्ट 4 सलिण्डर के करूड आयल इन्जन 419 ब्रेक हौरस पावर 250 चक्र प्रति मिन्ट, सलिण्डर का व्यास 1·6 इंच और पिस्टन लम्बाई 22

पृष्ठ ८९ का चित्र नं० २८ (पृष्ठ ९० और ९१ के बीच में)

चित्र नं० (२८) रस्टन फ्यूल डीस्ट्रीब्यूटर

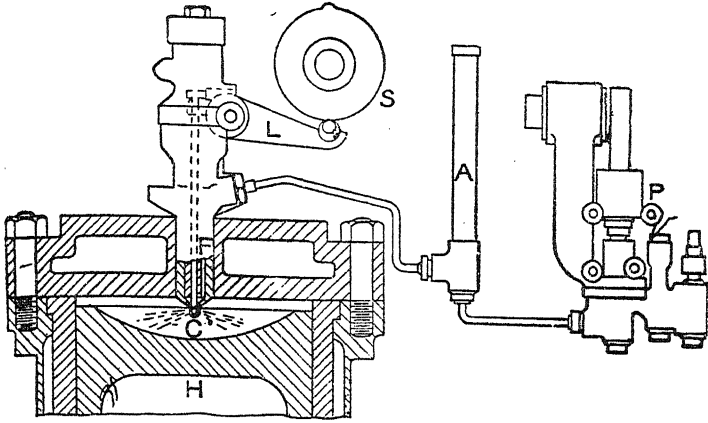
इंच के भी तैयार होते हैं। जिनमें पूर्ण लोड पर ·403 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर तेल खर्च होता है। थरमल एफीशैन्सी 34·8 फी सदी एक सलिण्डर के हौरीजौंटल इंजन 170 ब्रेक हौरस पावर तक और 2 सलिण्डर के हौरीजौंटल इंजन 340 ब्रेक हौरस पावर तक बनते हैं। वर्टीकल इंजन हौरीजौंटल इंजनों की अपेक्षा अधिक गति पर चल सकते हैं और इनके लिये कम जगह प्रयुक्त होती है। इस लिये बिजली घरों के लिये यह अच्छे रहते हैं। ऐसे इंजन प्रायः प्रति सलिण्डर 125 ब्रेक हौरस पावर तक पैदा कर सकते हैं और 6 सलिण्डर के इंजन 900 ब्रेक हौरस पावर तक औवर लौड हो सकते हैं। 220 चक्र प्रति मिन्ट से 450 चक्र प्रति मिन्ट की गति तक के इंजन मिल सकते हैं।

बिजली घरों में प्रयुक्त होने वाले रसटन करुड आयल इंजनों के विषय में पूछ-ताछ करने से यह पता चलता है कि इनमें तेल का खर्च ·46 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर के लगभग होता है। और बिजली के द्वारा फी प्रति किलोवाट अवर ·41 पाऊंड। इन इंजनों के सलिण्डर 16 इंच व्यास और 22 इंच स्टरोक लम्बाई के होते हैं। गति 250 चक्र प्रति मिन्ट सब से अधिक सलिण्डर लाइनर चोटी के लगभग घिसता है।

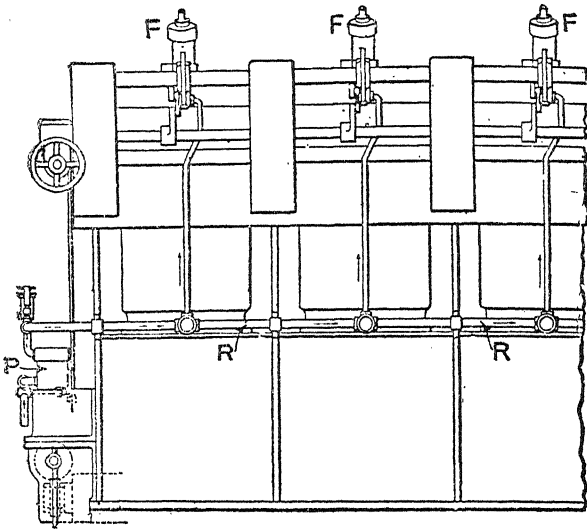
विकर्ज बिना वायु इंजैक्शन के आयल इंजन

एक और एकरायड सिद्धान्त पर काम करता हुआ करुड आयल इंजन विकर्ज लिमिटीड ने बनाया। सन् 1914 के महा

युद्ध में बर्तानिया की सब डुबकनी किश्तियों में एकरायड सिद्धान्त के इंजन ही प्रयुक्त किये जाते रहे। चित्र नं० 29 में विकर इंजन का इजैक्शन सिस्टम दिखाया गया है। इसका तेल पम्प (P) तेल हाइड्रोलिक एक्यूमीलेटर (A) में भेजता है।

इस एकीमीलेटर में हर समय एक जैसा प्रेशर 4000 पाऊंड प्रति वर्ग इंच के लगभग रहता है। यह एक्यूमीलेटर काफी बड़ा होता है और इसमें तेल काफी सीमा तक कम्प्रैस हो सकता है। तेल के वालव का ढकना हमें सलिण्डर में जाने वाले तेल की मात्रा बतला सकता है। इस इंजन में आयल पम्प की सहायता से यह माप नहीं किया जा सकता, क्योंकि वहां अधिक प्रैशर होने के कारण तेल की ठीक ठीक जिसामत का पता नहीं लग सकता। जब तेल का वालव F खुलता है तो तेल इसमें से अधिक प्रैशर पर कई एक छोटे २ छेदों द्वारा वह कर धुन्ध के रूप में बदल जाता है और कम्बसचन चैम्बर में पहले ही से विद्यमान लगभग 380 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के प्रेशर की अधिक मात्रा कम्प्रेसड वायु के साथ मिल जाता है। इस प्रकार कम्बसचन चैम्बर C में इस तेल को इगनाइट करने के योग्य कम्प्रैशन और तापमान पैदा कर देता है। तेल के कम्बसचन चैम्बर में जाने का उचित टाइमिंग गरारी द्वारा बाँधा जा सकता है। यह गरारी कैम शैफ्ट (S) की स्थिति को बदल सकती है। तेल का वालव अपने स्थान में लगभग ·18 पाऊंड के जोर वाले स्प्रिंग द्वारा बैठा रहता है। इस वालव की डण्डी लीवर (L) एल द्वारा चलती है।

चित्र नं० (२६) विकरज्ज का वायु रहित इनजैक्शन सिस्टम

डुबकनी किश्तियों में 12 सलिण्डर के इंजन प्रयुक्त किये जाते हैं। इन इंजनों में एक ही पम्प (P) चित्र नं० 30 एक साँझीं रेल या तेल की बड़ी नाली अर्थात् प्रेशर मेन (आर) को तेल देता है। इस बड़ी नाली में से प्रत्येक तेल के वालव के लिये नालियां निकाली जाती है यह तेल के वालव चित्र नं० 30 में (F F) से प्रकट किये गये हैं। इस सिस्टम को विकर्ज का कौमनरेल सिस्टम कहा जाता है।

ऐसे तेल के पम्प में 4 पलंजर होते हैं जो कि 12 सलिण्डरों के लिए तेल मुहीया करते हैं। चूंकि तेल का प्रेशर एक सार रहता है इसलिए किसी भी सलिण्डर के ओवर लोड होने का भय नहीं रहता। प्रत्येक सलिण्डर को एक जैसी तेल की मात्रा

चित्र नं० (३०) विकरज़ के अधिक सलेन्डरों के इन्जनों में सम्मिलित रेल का सिस्टम

मिलती रहती है और इन्जन एक जैसी गति से चलता रहता है। थोड़ी संख्या के सलिण्डर वाले इंजनों में कई बार प्रत्येक सलिण्डर के लिये सलिण्डर और फ्यूल वालव के समीप पृथक २ फ्यूल पम्प प्रयुक्त किए जाते हैं। परन्तु ऐसी दशा में प्रत्येक सलिण्डर को बराबर बराबर मात्रा में तेल की स्पलाई कुछ कठिन रहती है। क्योंकि प्रत्येक पम्प को पृथक २ एडजस्ट करना पड़ता है। डुबकनियों में कई इन्जनों के साथ दोनों प्रकार के सिस्टम प्रयुक्त किये जाते हैं। अर्थात् कौमन रेल

सिस्टम भी और प्रत्येक सलिंडर के लिए पृथक २ आयल पम्प भी आवश्यकतानुसार दोनों में से कोई एक प्रयुक्त किया जा सकता है तेल की फवार की रफ़्तार बहुत तेज होने के कारण तेल भाप में बड़ी जल्दी बदलता रहता है और इगनीशन एक दम होती है पहले नौजल में 019 इंच व्यास के पांच छेद होते थे। परन्तु बाद में बनने वाले इन्जनों में ·0205 इंच व्यास के कई कई छेद प्रयुक्त होने लगे हैं। इन छेदों की संख्या और उनका साइज तेल के बहने की शक्ति इन्जैक्शन सिस्टम का प्रैशर, और इंजन की गति पर निर्भर होती है। कम्बसचन चैम्बर का आकार और साइज़ पर तेल की धार का प्रबन्ध और उसकी ढालान निर्भर होती है। कम्बसचन चैम्बर में तेल की फवार ठंडे स्थान के साथ नहीं टकरानी चाहिये किन्तु सीधी गर्म हवा में जानी चाहिये ताकि शीघ्रता से फवार भाप में बदल सके। 12 सलिंडर के इन्जन की औसत रफ़्तार 385 चक्र प्रति मिनट होती है। तेल का प्रैशर लगभग 4000 पाऊँड प्रतिवर्ग इंच और औसत पावर 1215 ब्रेक हौरस पावर के लगभग। और प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर तेल का खर्च 378 पाऊँड जिसकी स्पैसिफिक ग्रैविटी ·875 हो और आग लगने का तापमान 150 दर्जे फार्न हीट और औसत कम्प्रैन प्रैशर 357 पाऊँड प्रतिवर्ग इंच और धमाके का शुरू का प्रैशर 629 पाऊँड प्रतिवर्ग इंच स्प्रे नौजल छेद ·0205 इंच व्यास के थे। बड़े लम्बे समय तक चलने पर भी इस इन्जन में तेल का खर्च और गति एक जैसी ही रहती

है यदि 1·019 स्पैस्फिक ग्रैविटी का टार आयल भी प्रयुक्त किया जाए तो भी इंजन का काम बड़ा विश्वास प्रद रहता था।

तेज़ गति कम्प्रेशन इगनीशन इंजन

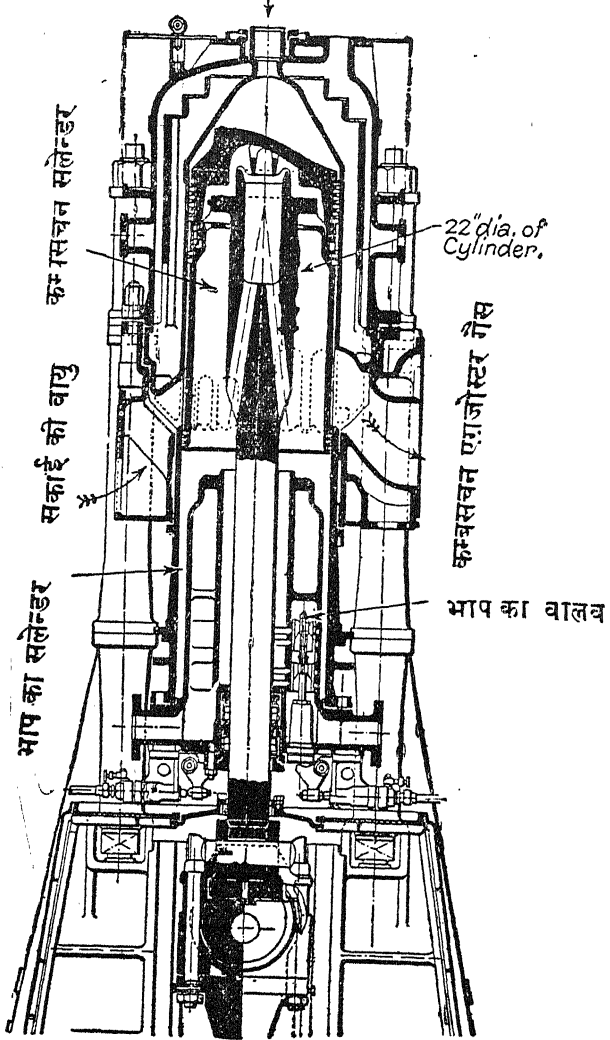
सन् 1914 के युद्ध के शुरू २ में यह कोशिश की गई कि एल्मीनियम एलाए के ढले हुये पिस्टन प्रयुक्त करके एकरायड सिद्धान्त के कम्प्रैशन इगनीशन करूड आयल इंजनों की पावर को बढ़ाया जाये और इस पिस्टन के हल्के होने के कारण गति भी अधिक हो सके। सब से पहले चार स्टरोक एक सलिण्डर का इंजन जिसके सलिण्डर का व्यास कुतर 14·5 इञ्च और स्टरोक की लम्बाई 15 इञ्च थी। इस इञ्जन को रसटन और हौरनज़बी की वर्कशाप में टैस्ट किया गया। इसकी गति 380 से 600 चक्र प्रति मिनट हो गई और इसकी एफीशैन्सी भी काफी अच्छी हो गई। इतनी अधिक गति के कारण इन्लैट और एगजौस्ट वालवों में वायु और गैसों की गति 300 फुट प्रति सैकिंड तक हो गई। इगनीशन बड़ी तेजी से होने लगी। 380 चक्र प्रति मिनट की गति पर 100 ब्रेक हौरस पावर के लगभग आऊटपुट था। इस इंजन की जांच पर इसे बहुत अच्छा समझा गजा। इस इञ्जन में कम्प्रैशन प्रैशर लगभग 380 पाऊंड प्रति वर्ग इञ्च रहत। था। नौजल में ·019 इञ्च व्यास के पांच छेद होते हुये और आयल पम्प का प्रैशर 4000 पाऊंड प्रति वर्ग इञ्च। गति 300 चक्र प्रति मिनट और 100 ब्रेक हौरस पावर

के आउट पुट के तेल का खर्च ·45 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर हुआ। नौजल के छेद ·016 इञ्च व्यास के कर दिये गये, नौजल के छेदों का कुतर और लम्बाई कम कर देने से इञ्जन का काम और भी विश्वासनीय हो गया। कम्प्रैशन प्रैशर 440 पाऊंड तक बढ़ाने से तेल के खर्च में कुछ थोड़ी सी बचत जाहिर हुई। इस से इन्जैक्शन प्रैशर को और अधिक करना उचित समझा गया और यह 4000 पाऊंड 5600 पाऊंड प्रति वर्ग इञ्च कर दिया गया। चूंकि इस की नौजल के छेद बहुत तंग बना दिये गए इस लिये तेल को बड़ी अच्छी प्रकार से फिलटर करना आवश्यक था। इस लिये सैक्शन और डिसचार्ज क्यूल पम्प के दोनों ओर बारीक छलनियां लगाई गई ताकि कम्बसचन चैम्बर में जाने से पहले तेल फिलटर हो सके। एकरायड सिद्धान्त के करुड आयल इन्जनों को व्यापारिक जहाजों, रेल, कारस्, लोको मोटर और हवाई जहाजों में प्रयुक्त करने के योग्य इन के बारे में गहरी छान बीन और खोज की गई। सब से बड़ी और कठिन समस्या कम्बसचन चैम्बर में जलते हुए चार्ज की गर्मी को सलिण्डर के लाइनरस ढकनों और पिस्टन आदि से इन भागों को ठण्डा करने वाले पानी तक पहुंचाने का था। इस गर्मी के निकास का उत्तम प्रबन्ध न होने के कारण बड़ी पावर के इंजन बनाना कठिन हो रहे थे। इन भागों से गर्मी का निकास जलती हुई गैसों के तापमान और पानी के तापमान के अन्तर पर निर्भर होता है। इसके अतिरिक्त

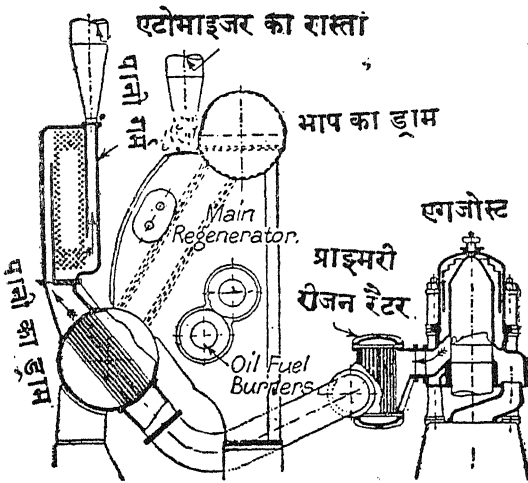
इन भागों को बनाने के लिये जो वस्तु प्रयुक्त होती है उसकी गर्मी को गुज़रने देने की शक्ति पर भी और पानी की दूरी पर। समय और जलने वाले तेल के भारीपन और हिलावट पर भी निर्भर रहती है। कम्बसचन चैम्बर का आकार और उसकी जिसामत की एफी शैन्सी तेल को पूर्ण रूप से जलाकर अधिक थरमल एफी शैन्सी प्राप्त करने के लिये बड़े महत्व पूर्ण हैं। सलिण्डर के लाइनरस और दूसरे भाग जो कि धमाकों की तेज़ गर्मी का सामना करते हैं जितना सम्भव हो पतले होने चाहिएं। प्रनतु दृढ़ भी इतने होने चाहिएं कि वह धमाके को सहन कर सकें। जलने वाले तेल की गर्मी की काफी मात्रा एगज़ौस्ट गैसों के साथ निकल जाती है। बेशक इस निकास को रोकने के लिये कितना भी अच्छे से अच्छा प्रबन्ध क्यों न किया जाये। इन एगज़ौस्ट गैसों की काइमैटिक एनर्जी को हवाई जहाज़ों में एक विशेष टरबो कम्प्रैसर को उसी इन्जन को सुपर चार्ज करने के लिए तेज़ रफ़तार पर चलाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है। गर्मी की काफी मात्रा ठण्डा करने वाला पानी भी ले जाता है। इन्जन की पावर को अधिक रखने के लिये गर्मी के यह दोनों निकास कम से कम रखने आवश्यक हैं एगज़ौस्ट गैसों की गर्मी को करूड आर्यल को सलिण्डर में प्रविष्ट होने से पहले गर्म करने के लिये प्रयुक्त किया जाता है। और कई बार यह गैस कम प्रैशर के बयलरस में भाप पैदा करने के लिये प्रयुक्त कर लिया जाता है। सुपरचार्जिंग के लिये एगजोस्ट वालव की

गर्मी का प्रयोग अधिक महत्व रखता है। क्योंकि इस प्रकार यह गर्मी इंजन के ही काम आती है । सटिल नामी वैज्ञानिक ने सलिण्डर लाइनर के आस पास पानी गुजारा जिससे लाइनर का तापमान बहुत ऊंचा न हो सके। यह पानी एक रीजनरेटर बायलर का था। इस प्रकार उस पानी का तापमान भी काफी ऊँचा होता था। अर्थात् लाइनर का तापमान आवश्यकता से कम भी न होने पाए और अधिक भी न हो सके। इस प्रकार जो गर्मी की मात्रा सलिण्डर जैकिट के पानी द्वारा बाहर जानी थी वह बायलर में काम आ गई। यह सब गर्मी उस पानी की भाप बनाने में सहायक हुई। यह भाप काफी लाभदायक सिद्ध होती है। लाइनर की गर्मी का यह प्रयोग सब से अच्छा रहा। जहाजों के इंजनों में भी यही सिद्धान्त प्रयुक्त किया गया।

सकौट सटिल जहाजी करुड आयल इंजन

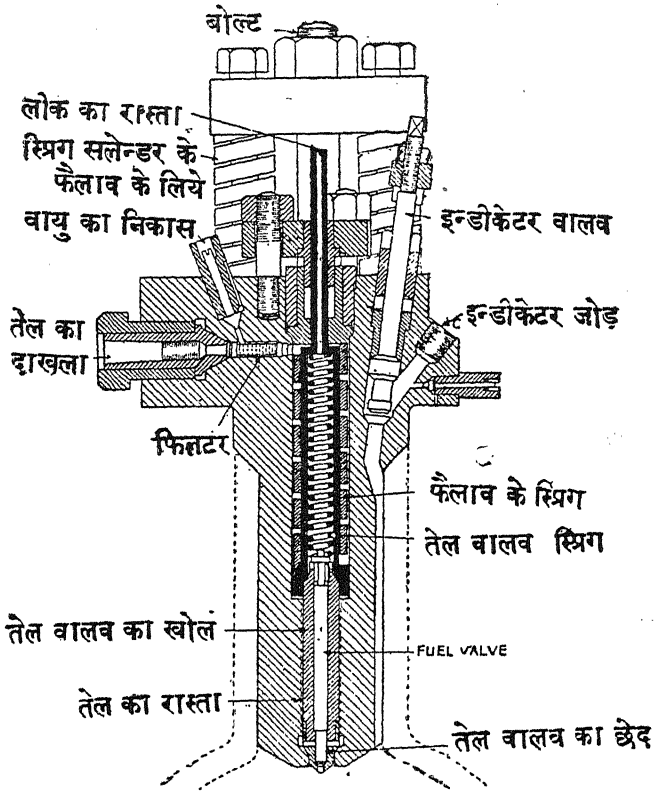
सटिल ने लाइनर की गर्मी के निकास के लिये जो प्रयोग बतलाया वास्तव में वह लाभदायक रूप से ऐसे स्थान पर ही प्रयुक्त किया जा सकता है जहां पर करुड आयल और सटीम इन्जन इकट्ठे प्रयुक्त किये जा रहे हों । जिससे तेल इन्जन के एगजौस्ट से निकलती हुई गर्मी का कुछ भाग और ठण्डा करने वाले सलिण्डर जैकिट के पानी द्वारा निकलने वाली सारी गर्मी भाप बनाने के लिये प्रयुक्त की जा सके। एगजौस्ट से निकलती हुई गर्म गैस सटीमटरबाइन में से गुजारी जाती है। यह टरबाइन

नं० (३१) स्कोट स्टील आइल इंजन और भाप के सलेन्डर

२ स्टरोक साइकल के करुड आयल इन्जन के वायु के पंखे को चलाने के लिये प्रयुक्त की जाती है। टरबो बलोअर यह वायु लग भग 1·6 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के प्रैशर पर देता है। सकौट सटिल का करुड आयल इन्जन और भाप के सलिण्डर चित्र नं० 31 में दिखाए गये हैं। बाकी सब करुड आयल इंजनों की अपेक्षा सकौट सटिल करुड आयल इन्जन जहाजों के लिये सब से अच्छा समझा जाने लगा। कम्बसचन सलिण्डर जो कि चित्र नं० 31 चोटी में है के पतले लाइनर थे। परन्तु मजबूती के लिये यह रूप में नालीदार अर्थात् कारुगेटिड बनाए गये। यह लाइनर ऊपर की ओर को फैल सकते हैं। जब कि सलिंडर जिस में यह लगे होते हैं नीचे की ओर को फैल सकता है। प्रत्येक सलिण्डर में से निकलती हुई गर्मी पहले एक प्राइमरी रीजनरेटर में से गुजारी जाती है जहां कि इस को गर्मी पानी ले लेता है। जब कि यह पानी खड़ी नालियों में से बह कर पानी के ड्रम में से सलिण्डर जैकिट को जाता है। फिर यह एगजौस्ट गैस सब सलिण्डरों की इकट्ठी होकर एक सांझे एगजौस्ट नल में से गुजर कर बड़े रीजनरेटर के पानी के ड्रम को जाती है। इस ड्रम में बहुत सी सीधी नालियां होती हैं। जिन में से गुजरती हुई एगजौस्ट गैस बाकी की गर्मी पानी को दे देती है। फिर भी जो गर्मी इस गैस में रह जाए वह एक वाटर हीटर को मिल जाती है। इसके बाद ठण्डी हुई गैस बाहर निकल जाती है।

चित्र नं० ३२ में ऐसे इन्जन का बड़ा रीजनरेटर दिखाया

चित्र नं० (३२) स्कोट स्टोल जहाजो इन्जन के रीजन रैटरस

गया है, जिनकी पानी की नालियों के नीचे जो कि भाप और पानी के ड्रम को आपस में मिलाती है तेल के बरनर जला कर भाप के तापमान को बढ़ाया जाता है। इस प्रकार यह इन्जन स्टार्टिंग के लिए बेतौर स्टीम इन्जन चल सकता है और फिर भी आवश्यकता के समय इसे माध्यमिक गति बेतोर स्टीम इन्जन प्रयुक्त किया जा सकता है और स्टीम तथा आयल इंजन इकट्ठे ही प्रयुक्त होता हुआ काफी ओवर लोड पर सहन कर सकता है। इन्जन को स्टार्ट करने के लिये पहले रीजनरेटर बायलर के नीचे बरनर जला दिये जाते हैं ताकि आयल इंजन की सलिंडर जैकिट गर्म हो पाए और स्टार्ट करने के लिये आवश्यकता-

नुसार भाप बना सकें। स्टार्ट होते समय इंजन के चारों सलिण्डरों को अधिक प्रैशर की भाप मिलती है, परन्तु आम चालू दशा में केवल एक सलिण्डर को ऐसी भाप मिलती है। जब इंजन चल पड़े तो बरनर को तेल की स्पलाई बन्द कर दी जाती है और केवल उतनी ही भाप पैदा होती है जो कि इन्जन की व्यर्थ जाने वाली गर्मी के आधार पर बन सके। भाप के वालव 400 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच तेल के प्रैशर पर काम करते हैं। यह प्रैशर कई एक सलिण्डरों के पम्प से मिलता है। यह पम्प एकसार रफ़तार की डायरैक्ट करैन्क इलैक्ट्रिक मोटर से चलता है। जब हैंड ह्वील स्टाप डायल पर जाहिर करे तो भाप के दाखिले के वालव बन्द कर दिये जाते हैं। इनको बन्द करने के लिये तेल का प्रैशर औपरेटरों के लिये छोड़ दिया जाता है और सफाई की वायु का वालव भी बन्द कर दिया जाता है इन्जन चल पड़ेगा भाप और तेल दोनों पर गवर्नर अपने आप स्पिल वालव के कण्ट्रोल लीवर को चलाता है और इंजन केवल तेल पर चलने लग जाता है। तेल का चार्ज एटोमाइज़र को उस समय दिया जाता है जब कि फ्यूल पम्प से प्राप्त होने वाले तेल के प्रैशर द्वारा स्प्रिंगदार इन्जैक्शन वालव अपने आप ही अपने स्थान से उठता है। यह इन्जक्शन वालव चित्र नं० २३ में दिखाया गया है।

इसके साथ 6000 पाऊंड फी प्रतिवर्ग इंच प्रैशर का एक रिलीफ़ वालव भी लगा होता है। प्रत्येक सलिण्डर के लिये

चित्र नं० (३३) स्कोट स्टील फ्यूल इनजैकशन वालव

पृथक २ तेल के पम्प होते हैं। यह पम्प इंजेक्शन वालव के पलंजर के आस-पास स्थान में तेल भेजते हैं। इन्जैक्शन वालव को उठाने के लिये लगभग 3500 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच का प्रैशर लगाया जाता है और तेल 4000 से 5000 पाऊंड प्रति-

वर्ग इंच के प्रैशर पर सलिण्डर में प्रविष्ट होता है। 2 पम्पों के लिये एक कैम प्रयुक्त किया जाता है। चार पम्पों के लिये दो कैम तेज और दो कैम उसे सुस्त चलाने के लिए। तेल के इंजैक्शन का आरम्भ पम्प को चलाने वाले कैम द्वारा नियत किया जाता है और इन्जैक्शन की समाप्ति भी एक कैम से काम करने वाली गरारी द्वारा नियत होती है। यह गरारी एक स्पिल वालव को उठाती है । तब तेल का इन्जैक्शन वालव एक स्प्रिंग द्वारा शीघ्रता से अपने स्थान पर बैठा दिया जाता है जिससे फिर कोई तेल न जा सके । इन्जैक्शन कम्प्रैशन स्टरोक के एक ही भाग पर शुरू होता है। इंजन पर लोड कम हो या अधिक परन्तु उसका समाप्त होना स्पिल वालव द्वारा लोड के अनुसार बढ़ाया-घटाया जा सकता है। इस प्रकार तेल की मात्रा जो इंजन में जाती है उसके बढ़ने घटने से इंजन की गति बदल जाती है। गवर्नर इंजन की गति साधारण (नार्मल) से बढ़ जाने पर ही काम करता है या जब तेल या पानी का प्रैशर कम हो जाये। तेल की धार बहुत सूक्ष्म रखने के लिये बहुत सूक्ष्म जैट प्रयुक्त किया जाता है जिससे तेल धुन्ध के रूप में बदल जाता है इसलिये थोड़ी पावर के लिये बहुत अच्छा काम चलता है। परन्तु अधिक पावर पर कम्बसचन अच्छी नहीं रहती। यदि जैट के छेद बड़े रखे जाएं तो तेल कम्बसच चेम्बर में अधिक गहराई तक तो जा सकता है परन्तु भाप भली भाँति नहीं बन सकती और फिर पिस्टन के साथ जा कर टकराते हैं। कई प्रयोगों के

बाद मैसरज़ सकौट को पता चला कि तेल के बारीक जर्रे बनना अर्थात् एटोमाइजेशन इन छेदों के कुतर और आयल पम्प के प्रैशर पर निर्भर होता है और तेल की बांट इस कोण पर निर्भर होती है जिस पर कि यह तेल कम्बसचन चैम्बर की वायु की अधिक से अधिक मात्रा तक पहुँच सके और तेल के दाखले की गहराई जैट के छेदों के व्यास पर निर्भर होती है। और तेल के पम्प को चलाने वाले कैम का रूप ऐसा होना चाहिये कि वह ऐसा प्रैशर और तेल की इतनी मात्रा दे सके कि वह इंजन की बाकी दशा के ठीक अनुसार हो। सबसे अच्छी नौजल के केन्द्र एक छेद '02 इंच व्यास का हो और उसके आस पास आठ छेदों का चक्र होना चाहिए, जिनमें से प्रत्येक '024 इंच व्यास का हो और 45 दर्जे के कोण पर सलोप हो। बिना वायु के इंजैक्शन में चार्ज को एकदम अपने आप आग लग सकती है, यदि सलिंडर की वायु लगभग 325 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के कम्प्रैशन प्रैशर पर हो। यह प्रैशर कम प्रतीत होता है परन्तु कम्प्रैशन के दौरान वायु का तापमान सलिण्डर लाइनर की गर्मी से बढ़ता रहता है। यह इञ्जन कई दिन और रात लगातार चल सकते हैं।

रिचर्ड सन्ज जहाज़ी करुड आयल इंजन

जहाजी करुड आयल इंजनों के साइज वजन और कीमत को कम करने के लिये मैसरज़ रिचर्ड सन्ज वैस्ट गर्थ एण्ड

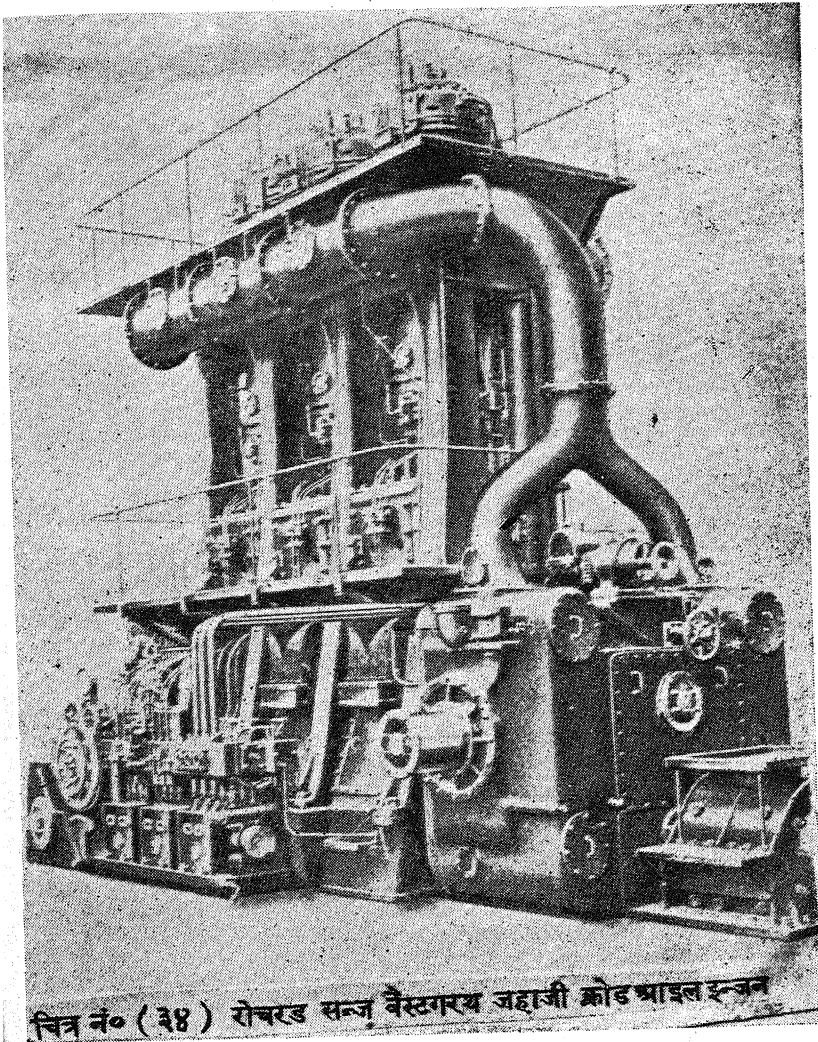
कम्पनी ने एक क्रूड आयल इंजन 2 स्टरोक का बनाया जो कि 375 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के प्रैशर पर काम करता है। इन्जैक्शन इसका भी वायु के बिना ही है और अपने आप काम करने वाले तेल के वालवज् हैं। एक सलिण्डर का ही ऐसा इंजन 90 चक्र प्रति मिन्ट की गति से 800 ब्रेक हौरस पावर पैदा करता है। यह इंजन 1926 में तैयार हुआ। यह बड़ा सादा प्रत्येक पुर्जा विश्वास योग्य और बड़ी सरलता से तैयार होने के योग्य था। इसकी परीक्षा के समय 24 दिन लगातार चलाया गया। इसके सलिण्डर का बोर 26·75 इंच और स्टरोक की लम्बाई 47·25 इंच थी। लगभग 90 चक्र प्रति मिन्ट की गति पर 787·5 ब्रेक हौरस पावर पैदा करता था। तेल का खर्च 38 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर था जो कि बड़ा ही विश्वास योग्य था। इस प्रकार का 3 सलिण्डर का इंजन चित्र नं० 34 में है। प्रत्येक सलिण्डर का व्यास 21·5 इंच और स्टरोक की लम्बाई 38 इंच। 1200 ब्रेक हौरस पावर 85 चक्र प्रति मिन्ट को गति पर। कन्ट्रोल और तेल के पम्प इंजन के सामने की ओर है। सफाई की वायु का पम्प विशेष प्रकार का दाईं ओर है।

(चित्र नं० ३४, ३५ पृष्ठ १०८ और १०९ के बीच में देखिये)

अधिक रफतार के क्रूड आयल इंजन

मैरीन क्रूड आयल इंजनों की अधिक थरमल एफीशैन्सी इस बात पर निर्भर है कि सकौट सटिल के सिद्धान्त के अनुसार

उसके सलिण्डर और पानी के जैकिट का दर्जा मान बहुत ऊंचा था। जिसके कारण गर्मी व्यर्थ जाने की गति कम हो जाती है और इस लिये इगनीशन झट पट होता है। और तेल शीघ्रता से पूरा २ जल जाता है। एक इंजन की परीक्षा के समय जब कि वह पूरी पावर पर और अधिक से अधिक एफीशैन्सी पर चल रहा था जैकिट के पानी को उबलने के तापमान पर रक्खा गया। उसमें से केवल भाप बाहर निकलती थी तो जिस समय इसकी गति 700 से 750 चक्र प्रति मिन्ट कर दी गई तो इस ब्रेक हौरस पावर 6 से 6·5 हो गई। सबसे अधिक आउट पुट उस समय मिला जब कि भाप बनना शुरू होगई और यह जैकिट से बाहर हवा में निकाली जाने लगी। इस दशा में सलिण्डर के भीतर बहुत कम कम्प्रैशन प्रैशर पर थरमल एफीशैन्सी 25 प्रतिशत और मकैनिकल एफीशैन्सी 87 प्रतिशत पाई गई एक और तजुर्बे में यह भी पता लगा कि जिस समय जैकिट का पानी उबल रहा हो तो सलिण्डर में तापमान की बांट एक जैसी रहती थी और सलिण्डर का जो भाग सबसे अधिक तापमान पर था उसका तापमान भाप के बनने पर काफी कम हो जाता था। एक और छोटा परन्तु तेज गति इंजन जिसका सलिण्डर 4 इञ्च बोर का था की परीक्षा पर यह देखा गया कि जैकिट के पानी के तापमान को 40 से 230 दर्जा सैन्टीग्रेड करने पर सबसे अधिक पावर तभी मिलती थी जब कि पानी का दर्जा तापमान 130 दर्जा सैन्टीग्रेड के लगभग हो। अधिक तापमान पर पावर

पृष्ठ १०७ का चित्र नं० ३४ (पृष्ठ १०८ व १०९ के बीच में

चित्र नं० (३४) रोबरड सन्ज् वैस्टगरय जहाजी क्रोडआइल इन्जन

पीछे देखो चित्र नं० ३५

तथा कम्बस्चन चैम्बर को नियमत तापमान पर रखता है और इंजन ठीक प्रकार नियमित रूप से काम करता रहता है। आम हवाई जहाजों में पूरी पावर पर पानी के जैकिट में भाप बनने की गति 50 से 60 पाऊंड प्रति घन्टा प्रतिवर्ग फुट गर्म स्थान के अनुसार होती है। हवाई जहाजों को सफल बनाने के लिये यह आवश्यक है कि सुरक्षित और भरोसे के योग्य थोड़े वजन और अधिक पावर के बिना वायु के इन्जैक्शन वाले कम्प्रैशन इगनीशन इंजन मिल सकें जो कि बहुत कम करूड आयल इंजन का खर्च करें और उनको चालू रखने का खर्च भी बहुत कम हो और उनमें हादसे के समय आग लगने का भय न हो। कारबोरेटर और मगनीटो जो कि तेज़ रफ़तार पैट्रोल इंजन के साथ आवश्यक पुर्जे हैं प्रयुक्त करने को आवश्यकता न रहे।। कारबोरेटर कम्बस्चन चैम्बर को पट्रोल सप्लाई करने का पुर्जा है। इस के शीघ्र खराब हो जाने का भय रहता है और मैगनीटो इगनीशन स्पार्क पैदा करता है। इससे आग का भय रहता है और इसके भी शीघ्र खराब होने को सम्भावना होती है। इस लिए हवाई जहाज में इन दोनों की उपस्थिति हवाई जहाज के लिए बहुत भय प्रद है। हवाई जहाज में ऐसा इंजन प्रयुक्त होना चाहिये जो तेज रफतार भी हो और उसके फेल होने का और आग से भड़काने का भय बहुत कम हो। कई वर्षों की खोज के बाद मैसर्ज विलियम बीयलड मोर एण्ड कम्पनी एक विश्वासप्रद करूड आयल इंजन बहुत कम वजन का और तेज़

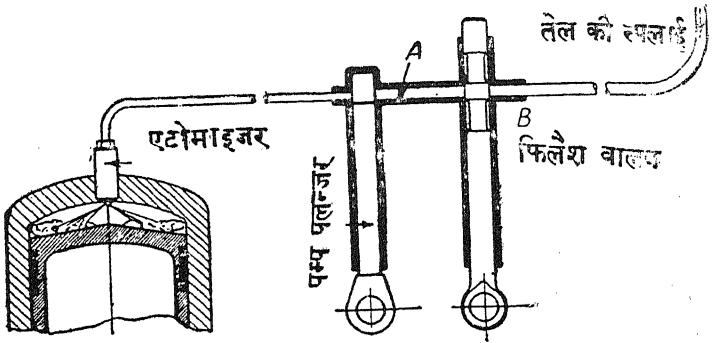
रफ़्तार चलने वाला बनाने में सफल हो गई। इसकी एफी-शैन्सी काफी अधिक थी और एकरायड के सिद्धान्त पर बिना वायु के इंजैक्शन का कम्प्रैशन इगनीशन इंजन था जो कि हवाई जहाज के प्रौपेलर को सीधी चला सकता था। एक ही लाइन में इसके 8 सलिण्डर थे जो कि 8·25 इंच बोर और 12 इंच स्टरोक लम्बाई के थे। 950 चक्र प्रतिमिनट की गति पर 650 ब्रेक हौरस पावर पैदा करता था और इस्पात के केस में सात पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर वजन रखता था। एलु-मीनियम के केस के साथ यह वजन 4 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर का था और फिर बाद में बनने वाले इन्जनों में केवल 3 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर का था यह इन्जन बड़े लम्बे सफ़र तक चल सकता है। यह कम या अधिक रफ़तार पर भी चल सकते हैं। रफ़तार दस्ती लीवर द्वारा 1000 से 250 चक्र प्रति मिनट तक बदली जा सकती है। एक एक हवाई जहाज़ में कई २ इन्जन प्रयुक्त होते हैं। हवाई जहाजों की रफ़तार इन इंजनों द्वारा 81·5 मील प्रति घण्टे तक 600 हौरस पावर के साथ प्राप्त की जा चुकी है। शीत ऋतु में धुन्ध और बर्फ के बावजूद 2000 फुट की ऊँचाई पर भी हवाई जहाज़ के अन्दर तापमान 60 दर्जे फारन हीट से कम नहीं होने पाता। वायर लैस, टेली ग्राफी द्वारा हर समय हवाई जहाज की स्थिति मालूम की जा सकती है। इन हवाई जहाजों में एंगलो प्रशन करूड आयल 20 दर्जे फारन हीट पर जलता

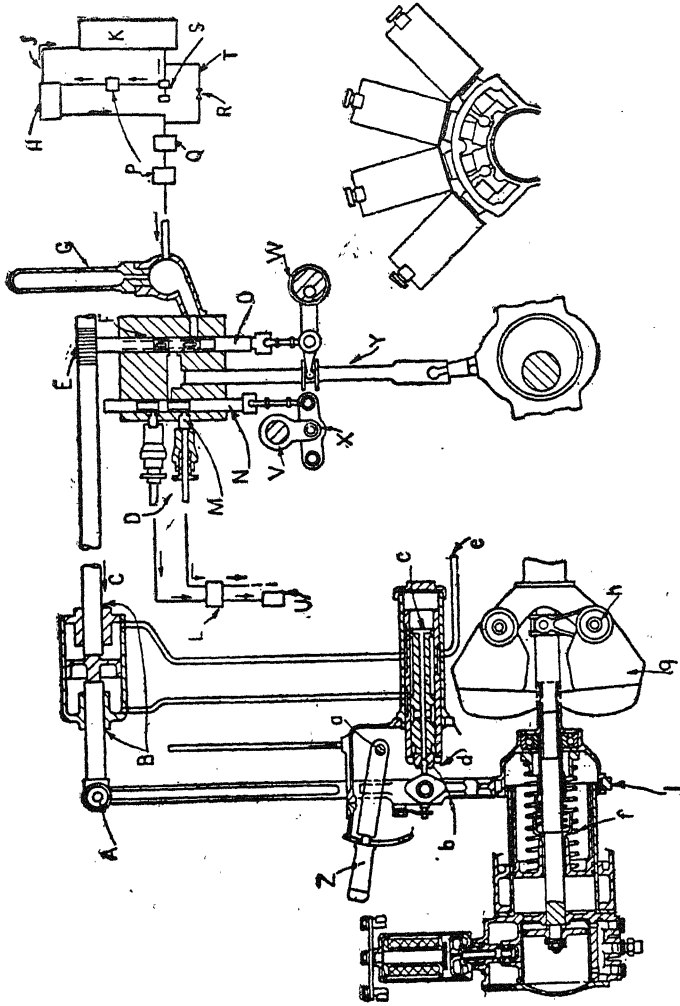
है। इस लिये आग लगने का भय काफी कम रहता है। काफी कम तापमान तक यह तेल बहने की शक्ति स्थिर रखता है। इन इंजनों में तेल का खर्च ·35 से ·32 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर था। जिससे वज़न में और भी कमी हो जाती है। क्योंकि हवाई जहाज़ के तेल के रैज़र वायर साइज़ में कम बनाए जा सकते हैं। करुड तेल की गति पैट्रोल की अपेक्षा लगभग एक तिहाई होती है। इससे बचत का अनुमान लगाया जा सकता है। निम्नलिखित तालिका में इस प्रकार के इंजनों की परीक्षा के परिमाण दिए गये हैं।

तेज़ रफ़तार

बीयरडमोर करुड आयल इंजन

परीक्षा का समय	गति प्रति मिनट	ब्रेक हौरस पावर	तेल का खर्च प्रति ब्रेक द्वारा पावर अवर	पानी का तापमान		तेल की किस्म
				दाखला	निकास	
$4\frac{1}{4}$	689·3	160·26	·418	121·5	127·4	शैल मैक
3	700	172	·385	120	128	रुकिन डीजल
3	1007	424	·365	140	150	एन्गली
1	1203·3	263	·356	181	185 5	परशियन

इसके पश्चात् इतने ही बड़े सलिंडर के साथ ·6 सलिण्डर का इंजन 1400 चक्कर प्रति मिनट की गति पर चलने वाला 750 ब्रेक हौरस पावर का तैयार किया, गया इन तेज़ रफतार करूड आयल इन्जनों में तेल से उत्पन्न हुई गर्मी का लगभग 40 प्रतिशत मकैनिकल पावर में बदल जाता है और 15 प्रतिशत पानी की जेकिट में चला जाता है और 40 प्रतिशत जली हुई गैसों के साथ निकल जाता है। इन में फ्यूल आयल पम्प विशेष प्रकार का है। यह पम्प चित्र नं० 36 व 37 में दिखाया गया है। पम्प का प्रत्येक पलंजर जो कि एक एक्सैन्ट्रिक द्वारा चलता है वह तेल को मार्ग (A) में आगे पीछे चलाता है। यह मार्ग एटोमाइजर का है। एक पिस्टन वालव जो कि जल्दी से खुलने वाली फलैश टाइप प्रकार का है चालू दशा में काम करता है और इसके पेचदार कटे हुए सिरे जो कि सैक्शन पाइप में एक उचित दाखिले के छेद के विरुद्ध काम करते हैं, जब गवर्नर द्वारा मरोड़ा जाता है तो थोड़े से समय के लिये मार्ग को रोक देता है। इस प्रकार इस वालव एटोमाइज़र के मध्य तेलमें थरथराहट पैदा होजाती है जो अपने आप करनेवाले वालव को अपनी जगह से उठा देता है। और बड़े प्रैशर पर तेज़ रफ़तार पर थोड़ा सा तेल स्प्रे नौज़ल में से गुजर जाता है और यह तेल फिर दूसरी ओर को हरकत करता हुआ एटो· माइजर वालव को शीघ्रता से बन्द कर देता है। इस प्रकार तेल (B) वालव के द्वारा खुलने पर शीघ्र ही बन्द हो जाता है।

चित्र नं० (३६) फिलैश वालव फ्यूल पम्प

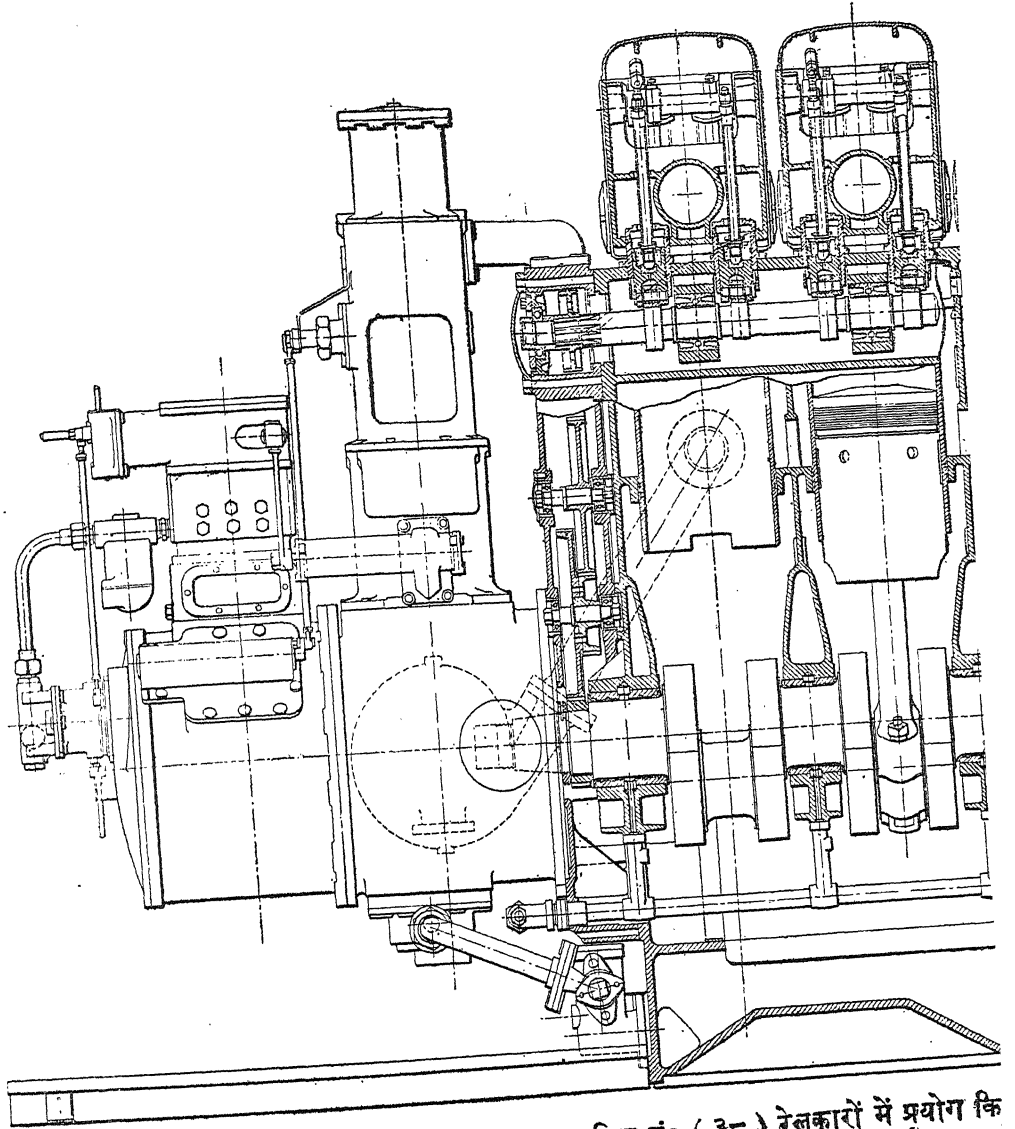
तेल की मात्रा कण्ट्रोल वालव को मरोड़ कर बदली जा सकती है। अधिक सलिण्डर के इन्जनों में तेल की मात्रा को बढ़ाने-घटाने के लिये एक दंदानेदार चक्र E के साथ फंसती हुई एक रैक लगाई जाती है प्रत्येक वालव का ऊपर का सिरा इसके साथ रगड़ खाता हुआ चलता है छोटे इंजनों में गवर्नर इन वालवों के साथ सम्बन्धित होता है। फलैश वालव को चलाने के लिए एक लीवर पलंजर (Y) के साथ सम्बन्धित लगाया जाता है। तेल के इन्जैक्शन का समय एकसैन्ट्रिक (W) द्वारा बदला जा सकता है। दो ऐटोमाइजरस और एक पम्प के मध्य में एक एक स्विच वालव लगाया जाता है। पम्प इन्जन की गति पर चलता है और स्विच वालव उससे आधी रफतार पर। इस प्रकार हर दो सलिण्डरों को ठीक समय पर तेल मिलता है। अर्थात् अपने २ कम्प्रैशन सटरोक पर आठ सलिण्डरों के लिये

चित्र नं० (३७) दूरी कन्ट्रोल वाला क्रोड आइल इंजन

4 फ्यूल पम्प काम देते हैं। आज कल के तेज़ रफ़तार इन्जनों की सफलता वास्तव में तेल के पम्प और इसके कण्ट्रोल पर ही निर्भर है। और फलैश वालव फ्यूल पम्प जो कि बूश ने अत्युत्तम प्रकार का तैयार किया ने इन आयल इंजनों को बहुत सफल बना दिया है। तेल अच्छी प्रकार से फिलटर किया हुआ प्रयुक्त होना चाहिए। यह फिलटर चित्र नं० 37 से प्रकट होता है। यदि तेल अच्छी प्रकार फिलटर न हो तो नौजल के बहुत ही सूक्ष्म छेद बन्द हो जाने का भय रहता है। नौजल से जो तेल की धार निकलती है वह कम्बसचन चैम्बर की बनावट के अनुसार होनी चाहिये। इस धार को तोड़ने के लिए अधिक प्रैशर को आवश्यकता होती है। फलैश वालव फ्यूल पम्प द्वारा तेल 1500 चक्र प्रति मिनट की ऊंची रफतार पर पूरा २ जल जाता है। यह तेज रफतार का इंजन 4 स्ट्रोक साइकल पर काम करता है। तेल के कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होते ही और आग लगते ही धमाका पैदा नहीं होता, किन्तु थोड़ी देर से। इस प्रकार तेल के सूक्ष्म कण भाप में बदल जाते हैं। आयल इलैक्ट्रिक रेल कारस—मिस्टर चोरल्टन ने सन् 1926 में यह दावा कियाकि ऊंचे प्रैशर और गति पर काम करते हुए तेज चलने वाले इंजनों में तेल की बचत और अधिक थरमल एफी शैन्सी को सम्भावना है। फिर यह भी सिद्ध हो गया कि अधिक तापमान पर गैसों की स्पैसिफक हीट कम हो जाती है। जब कि प्रैशर बढ़ जाए पिस्टन की तेज रफ़तार पर चलनेवाले भागों का वज़न बढ़ जाता है और

तेज़ रफ़तार पर उनके चलने की शक्ति करैन्क पिन और बड़े बेयरिंग पर कम कर देती है। तेज़ रफतार के इंजनों में पिस्टन रिंग की संख्या भी कम हो सकती है जिससे मकैनिकल एफी शैंसी और भी बढ़ जाती है। परन्तु मशीनी बनावट की कठिनाइयां अधिक हो जाती है और इनकी बनावट के लिये उचित वस्तुओं के साथ विशेष नियम प्रयुक्त करने पढ़ते हैं तजुर्बे से यह भी पता लग गया कि अधिक रफ़तार के इंजन वैसे ही भरोसे के योग्य हैं जैसे कि कम रफ़तार के इंजन। हल्के और तेज़ रफ़तार अधिक एफी शैन्सी के करुड आयल इन्जन बनने से रेल के इंजन भी इन्हीं के आधार पर चलने की सम्भावना पैदा हो गई है। फ्लैश वालब फ्यूल आयल पम्प से इन तेज़ा रफ़तार इन्जनों में तेल के पूरी तरह न जल सकने की कठिनाई भी दूर हो गई। इन इंजनों में इस्पात तथा दूसरी धातें बड़ी कठोर प्रयुक्त होती है जो कि आसानी से नहीं घिस सकती। यह इन्जन बड़ी कारीगरी से बनाए जाते हैं और लुब्रीकेशन जोरदार प्रयुक्त किये जाते हैं। अब ऐसे इन्जनों में पुर्जों के बदलने और मरम्मत का खर्च कम रफ़तार के इंजनों से भी सस्ता रहता है। 4,6 और 8 तक 12 सलिण्डर के तेज रफतार इन्जन अब रेल कारों के लिये या लोके मोटिवज के लिए बनाए जा रहे हैं। यह इंजन भी 4 स्ट्रोक के हैं। तेल की बचत रहती है और हल्के तथा मजबूत हैं। चित्र नं० ३८ में इस प्रकार का इन्जन दिखाया गया है। इनका वजन प्रति ब्रेक हौरस पावर 15 पाऊंड के लगभग होता है।

नके सलिण्डरों के लाइनरस् भी न घिसने वाले कठौर कार्बन शील के बने होते हैं। इनके पिस्टन हैड विशेष धातु के बने होते हैं। जिसमें 92·5 प्रतिशत एल्मूनियम, 4 प्रतिशत तांबा, 1 5 तिशत मैगनीशियम 2 प्रतिशत निकल होता है। इसकी स्पैस्फिक ग्रैवटी 2·8 होती है। रेल कारों में यह इन्जन एक विशेष डायरैक्ट करैन्ट कम्पाऊंड् वाऊण्ड बिजली के जनरेटर से सीधा सम्बन्धित होता है जो कि ट्रैकशन इलैकट्रो मोटरस गाड़ी के धुरों से गरारियों द्वारा सम्बन्धित को बिजली देता है। प्रत्येक धुरा पृथक मोटर से चलता है। जनरेटर की मिकनातिसी फील्ड पैदा करने के लिये करेन्ट के लिए बिजली पृथक तौर पर दी जाती है, (देखो इलैक्ट्रिक गाइड) जो कि निकल स्टील बैटरी से पैदा की जाती है। जब गाड़ी को चलाना होता है तो चलते हुए इंजन जब कि इसकी रफ़तार कम से कम हो जनरेटर का फील्ड सरकट कम कर दिया जाता है। ताकि इसका वोल्टेज धीरे २ बनना शुरू हो जाए। फिर गाड़ी की रफ़तार इंजन की रफ़तार को तेज कर के बढ़ाई जाती है।

(चित्र नं० ३८ पृष्ठ ११८ और ११६ के बीच में देखिए)

पृष्ठ ११८ का चित्र नं० ३८ (पृ

चित्र नं० (३८) रेलकारों में प्रयोग कि

पांचवां अध्याय

करुड आयल इंजन के रोग कारण और चिकित्सा

(1)—लुब्रीकेटिंग तेल साधारण (नार्मल) से अधिक खर्च होता है। यह रोग कौनैक्टिंग रोड के बेयरिंग या करैंक शैफ्ट के बड़े बेयरिंग के घिस कर ढीला हो जाने के कारण होता है। ऐसे बेयरिंग बदल देने चाहियें।

(2) हैंडल घुमाने पर इंजन स्टार्ट नहीं होता। इस रोग के कई एक कारण हो सकते हैं। अर्थात यदि एटोमाइज़ार को तेल न पहुंच रहा हो तो इंजन स्टार्ट नहीं हो सकता। देखो कि तेल क्यों रुक रहा है? आयल पम्प को चला कर देखो कि तेल जाता है या नहीं? जहां कहीं तेल रुक रहा हो बाधा को दूर करो। फ्यल पम्प के भीतर कई बार पानी चला जाता है या हवा के बुलबुले भर जाते हैं। फ्यूल पम्प की अच्छी प्रकार परीक्षा कर के देखो यदि पानी हो तो निकाल दो, यदि हवा के बुलबुले मालूम हों तो पम्प की तेल के दाखिले की नाली खोल कर पम्प को चलाओ ताकि तेल वापिस रैज़र वायर की ओर जाये। जब

इस तेल के साथ बुलबुलों का निकास बन्द हो जाये तो फिर ये नाली लगा दो। कई बार नौजल के छेद तेल में मैल होने के कारण बन्द हो जाते हैं तो भी इंजन स्टार्ट नहीं हो सकता। स्परेयर को निकाल कर सब छेदों की देख भाल करके सुई से साफ कर दो। यदि फ्यूल अधिक भारी और गाढ़ा हो अर्थात उसकी स्पैस्फिक ग्रैविटी अधिक हो और वह इंजन के अनुसार न हो तो भी इंजन चलने से इन्कार करता है। ऐसी दशा में शुरू में पतला आयल प्रयुक्त करके इंजन को स्टार्ट कर लेना चाहिए। कई बार कम्बसचन चैम्बर के पूर्ण रूप से गर्म न होने के कारण भी इंजन स्टार्ट नहीं होता। ऐसी अवस्था में लैम्प द्वारा चैम्बर को गर्म कर के इंजन को स्टार्ट कर लेना चाहिये। यदि एगजौस्ट किसी कारण रुक जाये तो कम्बसचन चैम्बर में धुंआ जमा हो जाने से भी इंजन स्टार्ट नहीं होता। एगजौस्ट पाइप को साफ करो और दूसरे वालव उठा कर चैम्बर में से धुंआ निकाल दो।

(3) इंजन स्टार्ट होने का यत्न करता है परन्तु फिर बन्द हो जाता है। तेलकी स्पैस्फिक ग्रैविटी अधिक होने के कारण ऐसा होता है। पहले पतला तेल करुड आयल के साथ मिला कर या केवल मिट्टी के तेल पर ही इंजन को स्टार्ट करो। स्टार्ट होने के बाद फिर करुड आयल चालू करो। कई बार आयल टैंक का कौक नहीं खोला होता तो पम्प में जो तेल होता है उस पर इंजन स्टार्ट तो हो जाता है परन्तु फिर और तेल न आने के कारण बन्द हो जाता है। कई बार वायु की मात्रा अधिक होने

के कारण भी इंजन चाल नहीं पकड़ता। ऐसी दशा में वायु की मात्रा को कुछ कम कर दो यदि इंजन रुक २ कर चलता हुआ प्रतीत हो तो या तो फ्यूल पम्प में वायु के बुलबुले हैं। जो तेल को लगातार नहीं आने देते या ऐसा तेल अधिक भारी और गन्दा होने के कारण भी हो सकता है।

(4) इंजन स्टार्ट तो हो जाता है परन्तु लोड पड़ने पर गति एक दम गिर जाती है। यह भी तेल के अधिक गाढ़ा होने के कारण नौज़ल के कुछ छेद बन्द होने के कारण हो सकता है। या स्परेयर में से तेल अनुचित मार्गों से चू जाता है। स्परेयर को ध्यान से देखो जहां कि तेल अनुचित रूप में निकलता हुआ मालूम हो उसे ठीक करो। पिस्टन और सलिण्डर हैड पर कारबन जम जाने से भी इंजन लोड नहीं उठा सकता। सब पुर्जों को जिन पर कारबन जमने की सम्भावना हो उनको साफ़ करो। यदि कन्ट्रोल वालव लीक करता हो तो भी इञ्जन लोड नहीं उठायेगा। इस वालव को ग्राइंड करके अपने स्थान पर ठीक बिठाओ। यदि नौज़ल की डण्डी कठोर हो जाने के कारण इंजन लोड न उठाए तो इसके पीछे नई वाशल डाल देनी चाहिये।

(5) इंजन आवाज करता है, यदि नौज़ल का स्प्रिंग कठोर होने के कारण ऐसा हो रहा हो तो नई वाशल डाल कर इसको कुछ ढीला कर देना चाहिये। फ्लाई व्हील के ढीले होने पर भी आवाज़ पैदा हो सकती है। इसकी चाबी को यदि सम्भव हो तो कठोर कर दो या नई चाबी बना कर लगाओ। पानी अधिक

गर्म हो जाने के कारण भी इंजन आवाज करने लगता है। नया ठण्डा पानी डाल देना चाहिये। कारबन के जमने के कारण भी आवाज़ पैदा हो सकती है।

(6) इंजन में से अधिक धुंआ निकलना। लुब्रीकेटिंग आयल अधिक होने के कारण धुंआ अधिक होता है इसके लिए इस तेल का लैवल ठीक रखना चाहिए। तेल का नल लीक होने के कारण भी इंजन धुंआ दे सकता है। या जलने वाला तेल घटिया प्रकार का है। तेल का एटोमाइज़र खराब होने से भी धुंआ निकल सकता है। एगजौस्ट पाइप रुकने से भी धुंआ अधिक हो सकता है। या लोड अधिक होने से भी धुंआ बढ़ जाता है। इन दोषों को दूर करने से धुंआ बन्द हो सकता है।

इंजन ड्राइवर के लिए आवश्यक सुचनायें

(1) इंजन का कमरा साफ सुथरा हो। वह गर्दोगवार से साफ रहना चाहिये।

(2) इंजन के फालतू पुर्जे साफ अवस्था में उचित स्थान पर तैयार रहने चाहियें जिससे आवश्यकता के समय में बहुत थोड़े समय में लगाये जा सकें।

(3) इंजन में जलने वाला तेल काफी मात्रा में इंजन के करीब उचित स्थान पर जमा रहना चाहिये।

(4) अच्छा लुब्रीकेटिंग आयल भी पर्याप्त मात्रा में साफ बर्तन में ढांप कर रखना चाहिये।

(5) साफ पानी इंजन को ठण्डा रखने के लिये होना चाहिये ।

(6) इंजन को चलाने से पहले और फिर बन्द करने से पहले आयल पम्प में तेल भर देना चाहिये जिससे दुबारा स्टार्ट करते समय देर न लगे ।

(7) सारे फ्यूल आयल का सिस्टम ठीक दशा में रहना चाहिये। जोड़ साफ और मजबूत रहने चाहिएं ।

(8) इंजन चलाने से पहले उस के सलिण्डर लुब्रीकेटर को तेल से भर कर रखना चाहिये ।

(9) सब बेयरिंग ठीक प्रकार लुब्री केटिंग आयल से तर रहने चाहिएं । ताकि वह अधिक गर्म न होने पाएं ।

(10) प्रति सप्ताह तेल की छलनियों को मिट्टी के तेल या पैट्रोल से साफ करके लगाना चाहिये।

(11) कंबसचन चैंबर को प्रति सप्ताह साफ करना चाहिए।

(12) इगनीशन ट्यूब को भी प्रति सप्ताह साफ करना चाहिये ।

(13) फ्यूल टैंक को भी प्रति सप्ताह साफ करना चाहिये।

(14) सब वालव ठीक अपने २ स्थान पर फिट बैठते हों।

(15 लुब्रीकेटर तेल की छलनी को भी प्रति सप्ताह निकाल कर मिट्टी के तेल तथा ब्रुश से साफ करना चाहिये।

(16) स्परेयर अथवा नौज़ल को कुछ दिनों के बाद निकाल कर उसकी फवार की परीक्षा करते रहना चाहिए।

(17) एगज़ौस्ट के मार्ग को भी कुछ दिनों के बाद साफ़ रखना चाहिये।

(18) वायु के मार्ग को भी पैट्रोल से धो कर साफ करते रहना चाहिये।

(19) पिस्टन रिंग निकाल कर मास दो मास के बाद उन में जमी कारबन पैट्रोल से साफ कर देनी चाहिये।

(20) सलिण्डर हैड में से भी कभी २ कारबन साफ करनी चाहिये।

(21) पानी की जैकिट में जमी हुई मैल कभी २ साफ कर देनी चाहिये।

(22) कौनैक्टिंग के बेयरिंग कुछ महीनों के बाद निकाल कर साफ करने चाहिएं। इन बेयरिंग को कलीएरैंस ·005 इंच से अधिक न होने पाए।

(23) बड़े बेयरिंग की भी देख भाल करते रहना चाहिये। जिससे वह अधिक न घिस जाएं।

छठा अध्याय

आयल इंजनों की देख रेख के विषय में प्रश्न और उत्तर

प्रश्न 1—आयल इंजन से क्या अभिप्राय है और यह किस काम में लाये जाते हैं।

उत्तर—आयल इंजन उस मशीन का नाम है जिस में प्रकृति द्वारा बनाये हुये मादनी तेल जला कर उन की पौटैंशल शक्ति को मकैनिकल शक्ति में बदला जाता है। इस मकैनिकल शक्ति को दूसरी मशीनों को चलाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है।

प्रश्न 2—इन आयल इंजनों से कौन २ सी मशीनें चलाई जाती हैं।

उत्तर 1—आटा पीसने की चक्की।

2—कोल्हू रूई प्रैस करने की मशीनें।

3—सीमेन्ट, खांड, कपड़ा बुनने आदि की मशीनों को चलाने के लिये।

4—मोटर गाड़ियों, रेल गाड़ियों, समुद्री जहाजों और हवाई जहाजों को चलाने के लिये इत्यादि।

प्रश्न 3—आयल इन्जन कितने प्रकार के हैं।

उत्तर--दो प्रकार के हैं। एक वह जिन में मिट्टी का साफ तेल प्रयुक्त होता है दूसरे जिन में पैट्रोल और मिट्टी का तेल कशीद किये जाने के बाद बाकी का बचा हुआ भारी तेल जिसे करूड आयल या हैवी आयल कहते हैं प्रयुक्त किया जाए। इन इंजनों के बहुत से बनाने वाले कारखाने हैं और उन कारखानों के इंजनों के अपने २ नाम हैं जैसे--ब्लैक सटोन इंजन, नैशनल आयल इंजन, हौरनज़्बी इंजन, रसटन इंजन, करोसले इंजन, टैंजी इंजन, इम्पीरियल इंजन आदि यह सारे बर्तानिया के बने हुए हैं। इनके अतिरिक्त अमेरिका के बने इंजन भी भारतवर्ष में प्रयुक्त किये जाते हैं। अब भारत में भी आयल इंजन बनते हैं। जैसे यनमार इंजन।

तेल के आधार पर किस्मों के अतिरिक्त इंजनों के चलने के ढंग पर भी उनकी किस्में हैं। जैसे--हौट इंजन व कोल्ड स्टार्ट इंजन पहली प्रकार के इंजनों को चलाते समय उनकी कम्बसचन चैम्बर को बाहर से लैम्प द्वारा गर्म करना पड़ता है परन्तु दूसरी प्रकार के इंजन बिना गर्म करने के उनकी करैन्क शैफ्ट को एक दो या चार चक्र देने से चल पड़ते हैं। कई ऐसे इंजन भी मिलते हैं कि उन की करैन्क को ऊपर की ओर लाकर करैन्क शैफ्ट के चौथाई चक्र से ही चल पड़ते हैं। जैसे--पीटर और हौरनजबी।

प्रश्न 4--आयल इन्जन के पुर्जों के क्या २ नाम हैं।

उत्तर--आयल टैंक--जिस में इंजन में जलने वाला तेल

जमा रहता है। तेल का करैंक, जिसके द्वारा टैंक से तेल खोला या बन्द किया जा सकता है।

आयल पम्प—जिस समय इंजन चलता है यह पम्प अपने प्रैशर से टैंक में से तेल को चूसता है और एटोमाइज़र तक पहुंचाता है।

आयल इन्लैट वालव--जिसके खुलने पर तेल इंजन की कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होता है। और इसके बन्द होने पर तेल रुका रहता है। एटोमाइज़र जो कि तेल की सूक्ष्म २ कणों की फवार बनाता है।

एगजौस्ट वालव--जिसके खुलने पर जली गैस व धुआं आदि कम्बसचन चैंम्बर से बाहर निकल जाते हैं।

एगजौस्ट पाइप--जली गैसों के बाहर निकलने का मार्ग।

एयर इन्लैट वालव—जिसके खुलने पर वायु सलिण्डर में प्रविष्ट होती है। यह वालव सलिण्डर के ऊपर सलिण्डर हैड के एक किनारे पर लगाया जाता है।

एयर कौक—वायु का मार्ग खोलने के लिये।

साइड शैफ्ट--जिस पर वालवों को चलाने के लिये विशेष रूप के कैम लगे होते हैं।

गवर्नर--जो तेल की मात्रा को घटा बढ़ा कर इंजन की गति को बदलता है।

वाटर सैक्शन पाइप और वाटर डिसचार्ज पाइप—वह नालियां जिनके रास्ते इंजन को ठण्डा करने वाला पानी प्रविष्ट होता है और बाहर निकलता है।

वाटर टैंक--पानी का भण्डार।

पिस्टन--यह इन्जन के प्रत्येक सलिण्डर का अपना २ सलिंडर के भीतर बिल्कुल टाइट फिट आगे पीछे चलने के योग्य हो। यह वायु को और गैस को सलिण्डर के भीतर लीक नहीं होने देता। जलती हुई गैस इसे ही धकेल कर पावर पैदा करती है। इसी के 4 या दो स्टरोक बनते हैं।

पिस्टन रिंग--पिस्टन के पिछले हिस्से पर झरियां बना कर कासट आयरन के कुछ छल्ले उन में इस प्रकार फिट किए होते हैं ताकि पिस्टन सलिण्डर में ठीक एयर टाइट बना रहे और इसकी सत्तह के साथ २ गैस गुजर न सके। यदि यह रिंग घिस जाएं या उतर जाएं तो गैस पिस्टन के साथ २ लीक करना आरम्भ कर देती है। इसलिये कम्प्रैशन पैदा नहीं होता। और इन्जन चल नहीं सकता।

कौनैक्टिंग रोड—जो कि पिस्टन का करैंक शैफ्ट के साथ सम्बन्ध जोड़ती है। इसका वह सिरा जो करैन्क शैफ्ट की ओर होता है। बिग एण्ड कहलाता है। और जो पिस्टन की ओर होता है उसे लिटल एण्ड कहते हैं। यह सिरे बेयरिंग वाले होते हैं छोटे सिरे के बेयरिंग को लिपट एण्ड बेयरिंग और बड़े सिरे के बेयरिंग को बिग एण्ड बेयरिंग का नाम दिया जाता है।

गजन पिन—इस पिन द्वारा कौनैक्टिग रोडकरैंक शैफ्ट के साथ जोड़ी जाती है। जिस पिन के साथ पिस्टन का सिरा जोड़ा जाता है उसे पिस्टन पिन कहते हैं। करैंक शैफ्ट-जिसको पिस्टन घुमाता

है। यह केन्द्र में डेढ़ी होती है। ताकि पिस्टन की आगे-पीछे अर्थात् रैसी प्रोकेटिंग चाल को घूमने में बदल सके। इसके टेढ़े को करैन्क कहते फलाई ह्वील-किसी इन्जन में करैन्क शैफ्ट के एक सिरे पर और किसी में दोनों सिरों पर भारी चक्र मजबूती से जकड़े हुए होते हैं। पिस्टन के पावर स्ट्रोक में यह उसकी मकैनिकल पावर से घूमता है और इसके इनरशीया अर्थात् अपनी चाल को जारी रखने की शक्ति से पिस्टन के बाकी के तीन स्टरोक पूरे करता है।

बड़े बेयरिंगस्—जिन पर करैन्क शैफ्ट चलती है।

वाटर पम्प-जो कि ठंडा करने वाले पानी को चकराता है।

वर्क हैंडल—इंजन को चलाने के लिए हैंडल लुब्रीकेटिंग पम्प जो कि बेयरिंग और पिस्टन आदि को चिकनाहट पहुँचाने के लिये लुब्रीकेटिंग तेल को चकराता है।

प्रश्न 5—नया इंजन खरीद कर उसे प्रयोग में लाने से पहले क्या करना पड़ता है।

उत्तर—इंजन रूम बना कर फिर उचित स्थान पर इंजन के लिए फाऊंडेशन बनानी चाहिये। यह फाऊंडेशन काफी गहराई से सिमेन्ट और कंकरीत की बनाई जाती है। इसके भीतर पहले ही लम्बे २ बार्ट जो कि इंजन की बैड प्लेट के छेदों में आ सके दबाए जाते हैं। यह फाऊंडेशन इतनी दृढ़ होनी चाहिये कि इञ्जन के चलने पर उसके जोर से यह थरथरा कर हिल न जाये। जिस समय फाऊंडेशन तैयार हो जाये तो इंजन की बैड प्लेट बोर्टस्

फंसा कर उसके नट टाइट कर देने चाहिएं। जब फाऊंडेशन फी दिन सूख कर ठीक गहराई तक पक्की हो जाये तब इञ्जन चलाना चाहिए। पहले कुछ समय बिना लोड के अर्थात इञ्जन हल्का ही चलाना चाहिये। ताकि फाऊडेशन की पूरी २ जांच सके। जिस समय यह विश्वास हो जाए कि फाऊंडेशन इंजन जोर को सहन कर सकती है तो उस पर लोड डालना हिए।

प्रश्न 6–इंजन को चलाने से पहले क्या २ सावधानी खनी आवश्यक है।

उत्तर–इंजन के प्रत्येक पुर्जे को जहां तक उचित हो साफ़ रो। सफाई के बाद सारे बेयरिंगस् के नट बोर्ट अच्छी प्रकार रैंच द्वारा टाइट करो। सारे वालवों को ध्यान से देखो कि ह अपने २ स्थान पर जोर से बैठे हुए हैं। उन सबकी फलन्जिज नट ठीक टाइट करो। बेयरिंगस् अधिक टाइट भी नहीं होने चाहिएं। वरन् इंजन के चलने पर यह अधिक गर्म होंगे और रैंक शैफ्ट पर इनकी रगड़ लगेगी यदि इंजन के चलने पर बेयरिंग अधिक टाइट मालूम हों तो उनको उचित रूप से ढीला करो कोनैक्टिंग रोड के बिग एण्ड और लिटल एण्ड बेयरिंग के ढीला होने से इन्जन आवाज़ देने लगता है और यह बेयरिंग घिस कर चपटे होने शुरू हो जाते हैं। कई बार इन के बोर्ट भी टूट जाते हैं। इसलिये यह बेयरिंग सदा उचित रूप से टाइट होने चाहियें। इनकी देख भाल के बाद फिर फ्लाई व्हील की

चाबी को हथौड़े से टकोर कर तसल्ली कर लेनी चाहिये कि यह मजबूती से अपने स्थान पर लग रही है। ढीली नहीं होनी चाहिए अन्यथा फ्लाई ह्वील झूल खाएगा। जिससे करैन्क शैफ्ट के टूटने का भय रहेगा। इन्जन का कोई भी भाग ढीला नहीं होना चाहिये। इस लिये चलाने से पहले इन बातों की पूरी २ तसल्ली कर लेनी चाहिये।

प्रश्न 7—इन्जन के टाइमिंग का क्या अभिप्राय है और इसे किस प्रकार ठीक किया जाता है।

उत्तर—टाइमिंग का अभिप्राय यह है कि इन्जन के सारे वालव ठीक २ समय पर खुलने चाहिएं। अर्थात् जिस समय पिस्टन करैन्क शैफ्ट की ओर चलना आरम्भ हो उस समय वेपोराइज़र का वालव और एयर वालव खुल जाने चाहिएं और एगजौस्ट वालव तथा इगनीशन वालव बन्द हो जाने चाहियें। जब पिस्टन फिर कम्प्रैशन स्टरोक पर कम्बसचन चैम्बर की ओर आना शुरू करे तो एयर वालव बन्द हो जाना चाहिये। और साथ ही दूसरे वालव भी सब बन्द होने चाहियें। ताकि कोई गैस आदि बाहर न निकल सके। कम्प्रैशन स्टरोक के बाद जब पिस्टन फिर वापिस जाने लगता है तब भी सारे वालव बन्द होने चाहियें ताकि गैस फैल कर जोर से सलिण्डर को धकेले और स्वयं बाहर न निकल सके। इस पावर स्टरोक के बाद जब फिर पिस्टन कम्बसचन चैम्बर की ओर आता है तो सब वाल खुलने चाहियें ताकि सारी जली हुई गैस बाहर निकल सके।

इसके बाद सैक्शन स्टरोक शुरू होने पर एयर वालव और वेपोराइज़र वालव खुलेंगे। ऐसे ही समय २ पर वालवों का अपने आप खुलते रहना ही इन्जन का टाइमिंग है। यह टा मिंग या तो इस प्रकार पिस्टन को हाथ से चला कर वालवों के खुलने का समय उनके कैम और गरारियों को ठीक करके बांधा जा सकता है या सब से सरल उपाय यह है कि इन्जन बनाने वाले करैन्क शैफ्ट और साइड शैफ्ट की गरारियों के नम्बर अर्थात् निशान लगा देते हैं। करैन्क शैफ्ट की गरारी के दंदाने साइड शैफ्ट की गरारी से आधे होते हैं। ताकि साइड शैफ्ट की गति करैन्कशैफ्ट की गति से आधी रह सके। इस प्रकार करैन्क शैफ्ट के २ चक्र पूरे होने पर एगजौस्ट वालव और एयर वालव एक बार खुलेंगे इन गरारियों के नम्बर यदि एक दूसरे के अनुसार न हों तो टाइमिंग गलत समझना चाहिये। तब साइड शैफ्ट को हाथ से घुमा कर दोनों गरारियों के नम्बर आमने-सामने कर देने चाहिएं जब ऐसा होगा तो सब वालव बन्द हो जायेंगे। इसलिये ठीक टाइमिंग की पहचान यही है कि दोनों गरारियों के नम्बर एक दूसरे के अनुसार होने पर सब वालव इकट्ठे ही बन्द हो जायें। जब टाइमिंग ठीक होगा तो इन्जन को हाथ से घुमाने पर जब करैन्क नीचे की ओर आ जाए उस समय एग जौस्ट वालव खुलना चाहिए। और फिर थोड़ा सा और घुमाने पर जब करैंक सीधो हो जाये तो यह एगजौस्ट वालव बन्द हो जाना चाहिये। उसी समय वेपोराइज़र का तथा वायु का वालव खुल भी

जाने चाहियें। इस प्रकार टाइमिग की देख भाल करने के बाद इन्जन को चलाना चाहिए।

प्रश्न 8—इन्जन को चलाने के लिये क्या उपाय प्रयोग में लाना चाहिये।

उत्तर—गर्म वालव के इन्जन को चलाने के लिये लैम्प अर्थात् स्टोब जला कर वेपोराइज़र के नीचे रखें, जिससे उसका फलेम वेपोराइज़र के चारों तरफ फैल जाये। जब यह खूब गर्म हो जाये और गैस अच्छी बनने लगे तब इन्जन के हैंडल को घुमाएं इस प्रकार घुमाने पर जब इन्जन अपने आप चलने लगे तो एगजौस्ट वालव के खुलने पर एगजौस्ट लीवर को इस वालव के कैम पर छोड़ें। इन्जन को चालू समझो।

प्रश्न 9—इंजन का चलाना किस पुर्जे पर निर्भर है।

उत्तर—फ्यूल पम्प पर। यदि यह पम्प ठीक समय पर उचित मात्रा में वेपोराइज़र को फ्यूल आयल देता रहे तो ही इंजन सन्तोषजनक काम दे सकता है।

प्रश्न 10—इंजन के गवर्नर का क्या काम है, और यदि यह ठीक न रहे तो क्या हानि है।

उत्तर—गवर्नर इंजन की रफ़तार को बदलने के लिये लगाया जाता है। यदि इन्जन की रफतार अधिक हो तो यह गवर्नर तेल को ओवर फलो मार्ग से वापिस टैंक की ओर धकेल कर इन्जन में जाने वाले तेल की मात्रा को कम करके उसकी रफ़तार को कम कर देता है।

प्रश्न 11- इंजन में फ्यूल आयल की लागत किस कारण बढ़ सकती है ?

उत्तर-इसके कई कारण हो सकते हैं। नौज़ल के छेद बड़े हो जाने से, गवर्नर की चाल बढ़ जाने से, इन्जन की रफ़तार कम और पिस्टन साफ़ न होने से, पिस्टन रिंग घिसने से, किसी वालव के लीकी हो जाने से तेल का खर्च बढ़ जाता है।

प्रश्न 12-इंजन में तेल के अधिक मात्रा में जाने की क्या पहचान है।

उत्तर-एगजौस्ट से धुंआ काला निकलेगा, क्योंकि अधिक तेल पूरी तरह नहीं जलने पाता। इसलिये अधजला धुंआ बाहर निकलने लगेगा। इन्जन के ठीक स्थिति में होने पर धुंआ कम मात्रा में और सफेद होना चाहिए।

प्रश्न 13-साइलैन्स से क्या अभिप्राय है।

उत्तर-यह एगजौस्ट गैस की शक्ति को कम करता है और इस गैस के निकलते समय जो जोर से आवाज़ निकलती है उसे बहुत कम कर देता है।

प्रश्न 14-इंजन को गर्म करने के लिये जो लैम्प प्रयुक्त किया जाता है उसे जलाते समय क्या सावधानी रखनी चाहिए।

उत्तर-सब से पहले तेल का ढकना खोल कर उस में उत्तम मिट्टी का तेल इतना डालो कि वह लग भग 3 चौथाई भर जाए। फिर यह ढकना बन्द कर दो इस के बाद निपल का छेद पिन द्वारा साफ़ कर दो और देखो कि यह निपल दृढ़ता से अपने

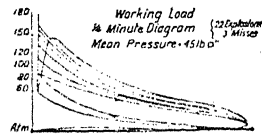
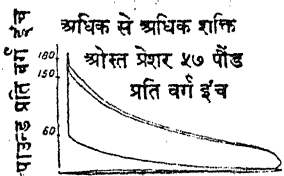
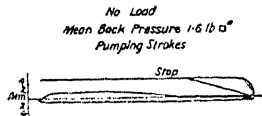
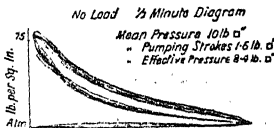
स्थान पर लग रहा है या नहीं। मिट्टी के तेल में कुछ कपड़ा या सूत तर कर के बर्नर के आस-पास बने हुये प्याले में रख दो। बरनर का मुंह न रुकने पाए इसे में आग लगा दो। जब यह जल जाए तो निपल का कौक खोल दो। तेल की धार निकलनी शुरू होगी और बरनर की गर्मी से उसकी गैस बन कर जलना शुरू हो जायेगी। यह कौक खोलने से पहले वायु के पम्प द्वारा लैम्प में थोड़ी सी वायु भर लेनी चाहिये। जब एक बार जलने लग पड़े फिर और वायु भर देनी चाहिये।

प्रश्न 15–कोल्ड स्टार्ट इंजनों को किस प्रकार चलाना होता है।

उत्तर–यह इंजन केवल अपने कम्प्रैशन द्वारा ही काफी गर्मी पैदा कर लेते हैं। इसलिए इन को बाहर से गर्म करने की आवश्यकता नहीं पड़ती। इनका टाइमिंग आदि को ठीक कर के और आयल पम्प की चाल को देखकर और तेल व पानी, टैंक में यह वस्तुएं भरकर हैंडल घुमाने पर इंजन चल पड़ता है।

प्रश्न 16–इंजन की इण्डी केटर डायग्राम का क्या अभिप्राय है।

उत्तर–यह एक ढंग है जिसके द्वारा इंजन के काम के विषय में पूरा २ ज्ञान प्राप्त हो सकता है। विशेष प्रकार के यंत्र मिलते हैं जिनकी सहायता से इन्डीकेटिंग डायग्राम किसी भी इंजन की बन सकती है। इनसे इंजन के प्रत्येक सलिण्डर का कम्बसचन प्रैशर और कम्प्रैशन प्रैशर की जांच की जा सकती है। हम कम्बसचन चैम्बर में धमाकों की संख्या प्रति सैकिंड और इगनीशन मिस हो जाने की गिनती भी कर सकते हैं। क्योंकि

इंजन के प्रत्येक स्टरोक के लिये रफ़तार के साथ इन वस्तुओं के ग्राफ बन जाते हैं। बहुत से इन्जनों के साथ इंडीकेटर लगाने का प्रबन्ध किया जाता है। प्रत्येक सलिण्डर के लिये इण्डीकेटर काक या इण्डीकेटर वालव लगाए जाते हैं। प्रत्येक करैन्क के सामने छेद रखे जाते हैं। ताकि इण्डीकेटर का सम्बन्ध करैन्क शैफ्ट के साथ किया जा सके। यह इंडीकेटर वालव चलाते समय इंजन के कम्प्रैशन को कम करने के लिए भी प्रयुक्त किए सकते हैं। ताकि फलाई व्हील आसानी से घूम सके। इन ग्राफों से हम इन्जन का मीन इफैक्टि व प्रैशर, गति, कम्बसचन का ताप-मान पढ़ सकते हैं यदि यह कुछ कम प्रतीत हों तो इससे पता चल जाता है कि पिस्टन कम्प्रैशन रिंगज के घिस जाने के कारण इंजन का कम्प्रैशन प्रैशर कम हो रहा है। या पिस्टन और सलिण्डर लाइनर के मध्य फासला अधिक हो गया है। या एग-जौस्ट वालव अपने स्थान पर ठीक नहीं है और लीकी है। इनकी

चित्र नं० (३६) इन्डीकेटर डायग्रामस

परीक्षा करके मालूम किया जा सकता है। चित्र नं० 39 में 25 हौरस पावर हौरनजनो एकरायड आयल इंजन की इएडीकेटिंग डायग्रामज्ञ दिखाई गई हैं।

आटा चक्की के विषय में आवश्यक सूचनाएं

बड़े २ कारखानों में जहां करूड आयल या दूसरे आयल प्रयुक्त किये जाते हैं वहां पर तो कारीगर मिसतरी और ड्राइवर इन इञ्जनों को चलाने के लिए मौजूद होते हैं परन्तु देहातों में आम तौर पर आटे की चक्कियों को चलाने के लिये करूड आयल इंजन आम प्रयोग में लाए जाते हैं। उनको प्रयुक्त करने वाले लोग कुछ अधिक कारीगर नहीं होते। ऐसे लोगों की सहायता के लिये हम चक्की के विषय में भी कुछ बातें वर्णन करते हैं चक्का के दो पत्थर होते हैं जिनके मध्य दाने आकर पिस जाते हैं। जबकि वह पत्थर विपरीत दिशाओं में घूम रहे हों। कई बार इन्जन के पूरी रफ़तार पर चलने के बावजूद चक्की पूरी मात्रा में आटा नहीं पीस सकती। इसके कई एक कारण हो सकते हैं। जैसे इन्जन की फाऊंडेशन दृढ़ होनी चाहिए। ऐसे ही चक्की का फ्रेम भी दृढ़ होना चाहिये। यदि यह हिलता रहे तो चक्की पूरा काम नहीं करेगी। यदि नीचला पत्थर अपने फ्रेम के भीतर दृढ़ न हो किन्तु हिलता हो तो भी चक्की पूरा काम नहीं दे सकती। यदि दोनों पत्थर ठीक लाइन में न चलें तो भी पिसाई कम रहती है पूरी पिसाई के लिये पत्थर काफी

वजनदार होने चाहिएं और एक दूसरे के साथ रगड़ हों ताकि दाने उस रगड़ से पिस जायें दोनों पत्थरों की सत्ता खुरदरी होनी चाहियें। घिस २ कर यह चक्कियां साफ हो जाती हैं इसलिए थोड़े २ समय के बाद इन्हें फिर खुरदर करते रहना चाहिये। दाने जाने का रास्ता खुला होना चाहिये ताकि पत्थरों के साइज के अनुसार उन में दानों की मात्रा जा सके पत्थर अच्छे पक्के होने चाहियें ताकि जल्दी न घिस सकें। पत्थर अधिक गर्म हो जाने पर भी पिसाई कम हो जाती है। इसलिये इनका एक दूसरे पर अधिक दबाव नहीं होने देना चाहिये। केन्द्रीय धुरा बिल्कुल सीधा होना चाहिये और ढीला नहीं होने देना चाहिये। इसके केस में तेल काफी मात्रा में रहना चाहिये ताकि यह अधिक गर्म न होने पाए। इसके अधिक गर्म होने पर भी पिसाई कम हो जाती है इंजन का पटा ढीला होने से भी पिसाई कम हो सकती है। पटे पर कभी २ गन्दा बरोज़ा छिड़कते रहना चाहिये इससे पटा टाइट रहता है। चक्की के पत्थर काफी मोटे आम तौर पर 12 इंच 15 इंच तक होते हैं। पत्थरों के अधिक भारी होने से इन्जन पर कोई विशेष अन्तर नहीं पड़ता केवल स्टार्ट होते समय ही उनके बोझ का कुछ प्रभाव हो सकता है परन्तु जब पत्थर एक बार पूरी रफ़तार पर घूमना शुरू कर द तो फिर अपनी चालू रहने की शक्ति द्वारा घूमते रहते हैं। इन्जन पर बोझ पिसे जाने वाले अनाज की मात्रा का पड़ता है या य द पत्थर कठोर हो जायें। अधिक से अधिक पिसाई तीन इंच

रहना चाहिए यदि पत्थर सख्त हो जायें तो आटा बहुत कम निकलने लगता है और चक्की के मुंह से धुआं निकलने लग जाता है। ऐसी दशा में ऊपर के पत्थर को उठा कर उन पर से आटा खुर्च दो ।. ताकि आटा जमा न रहे यदि इस प्रकार साधारण सफाई से भी चक्की ठीक काम न दे तो फिर चक्की को बन्द कर के पत्थरों की झरियों में आटा ठीक तरह निकाल देना चाहिये फिर जब पत्थर ठण्डे हो जायें तो दोबारा चलाओ पत्थरों को अधिक गर्म नहीं होने देने चाहिये अन्यथा वह टूट जाते हैं। पत्थर चार पाँच दिन के बाद राहने चाहियें। यदि पत्थर पक्के होगें तो राहते समय छोटे २ टुकड़े उतरेगें और यदि कच्चे होगें तो पत्थर की मिट्टी सी उतरेगी इन्जन और चक्की को घुमाने वाले पट्टे आम तौर पर टूटते रहते हैं। इनको देर पा बनाने के लिये चक्की और इन्जन की पुलियों के मध्य 15 फुट के लगभग फासला रखना चाहिये कम फासला होने पर पटा शीघ्र टूटता है। 3 फुट तक के पत्थरों के व्यास के लिए पट्टे की चौड़ाई 6 इंच के लगभग होनी चाहिये पट्टा अधिक चौड़ा भी नहीं होना चाहिये। यदि पत्थर किसी स्थान से फट जाये तो जब तक नया पत्थर न मिले तब तक फटी हुई जगह को फटकड़ी से भर कर काम चलाना चाहिये । फटकड़ी को किसी वर्तन में पिघला कर फटे स्थान पर डाल देना चाहिये। यदि पत्थर का टुकड़ा उतर जाए तो उसे भी फटकड़ी द्वारा जमाया जा सकता है।

प्रिय पाठक गण

इससे पिछले पृष्ठों में आयल इंजन के कार्य के सिद्धांत और दूसरी बातें विस्तार पूर्वक पढ़लीं। अगले पृष्ठों में आपकी सुविधार्थ परिशिष्ठ के रूप में एक बार फिर इंजन के सारे कार्य को प्रश्नोत्तर के रूप में दे रहे हैं।

इंजन में होने वाली पेचीदा से पेचीदा खराबियों का ठीक करना अत्यन्त सरल भाषा में प्रैक्टिकल रूप में समझाया गया है। इसकी सहायता से कठिन से कठिन खराबी भी ठीक की जा सकेगी।

प्रकाशक—

इंजन चलाने वाले का मकासद

या

इंजन चलाने में कौन २ सी बातें ध्यान में रक्खी जाती हैं

इन्जन चलाने वाला यह कोशिश करता है कि उसका इञ्जन अच्छी हालत में चले कम तेल खर्च करे और इसमें कोई कीमती मरम्मत जल्दी २ न निकले, इन्जन पर काम करना सिरफ उसे चालू कर देने, उसे देखते रहने और बन्द कर देने पर ही खतम नहीं हो जाता बल्कि इन्जन चलाने वाले को इन्जन के तमाम उसूलों का पता होना चाहिये और उन तमाम खराबियों को, जो उसमें वक्त बे वक्त पैदा हो जाती है, ठोक करने की जानकारी होनी चाहिये, इन्जन पर काम करने वाला वही आदमी अच्छा समझा जाता है जो अपने इन्जन को हिफ़ाजत के साथ चलाए और जहां तक हो सके इन्जन में कोई नुकस पैदा नहीं होने दे, इन्जन पर काम करने वाले को निहायत होशियारी से काम करना चाहिये ताकि इन्जन में कोई ऐसी मरम्मत न निकले जो लापरवाही की वजह से निकला करती है।

इन्जन में जलने वाले तेल में किफायत जब ही हो सकती है जब इञ्जन ठीक २ हालत में हो यानी उसका हर एक पुर्जा सही हो और ठीक वक्त पर काम करे, लुब्रीकेटिंग आयल भी तब ही कम खर्च होगा जब इंजन के हर एक पुर्जे में उतना ही तेल

दिया जाए जितने की उसे जरूरत है. जब इंजन के तमाम पुर्जे सही होंगे और ठीक समय पर काम करेंगे तो जरूरी बात है कि इंजन पूरा काम करेगा यानी पूरी ताकत देगा।

इंजन की खराबियों से बचना

इन्जन की खराबियों को ठीक करने वाले से वह आदमी अच्छा है जो अपने इंजन में खराबी ही नहीं होने देता, वह इंजन में अपनी जानकारी से मामूली खराबी होते ही पहचान लेता है और उसे इससे पहले ही ठीक कर लेता है जब कि वह एक बड़ी खराबी की शक्ल इख्तियार करके इंजन को बन्द हो जाने पर मजबूर कर देती है. यहां पर यह कहने का मतलब नहीं कि ऐसे इंजनों के साथ हादसे नहीं होते मगर बहुत सी ऐसी खराबियां जो इन्जन को हादसे की तरफ़ लेजाती है, समय से पहले ही ठीक की जा सकती है।

इंजन की खराबियां मालूम करना और उनको ठीक करना इंजन पर काम करने वाले की जानकारी और तजुर्बे पर निर्भर हैं और यह जानकारी इन्जन पर काम करने और रोजाना होने वाली खराबियों को मालूम करने और उनकी वजह जिन से वह खराबियां पैदा होती हैं, मालूम करने से पैदा होती है, हर एक इंजन के साथ उसकी किताब भी मिलती है जिसके पढ़ने से उस इंजन की बाबत काफी जानकारी हो जाती है, अगर किताब न मिले तो यह जानना जरूरी है कि इंजन किन २ उसूलों पर काम करता है।

ज्यादा खतरनाक खराबियां इंजन पर ज्यादा लोड डालने से, और ठन्डा करने वाले पानी की खराबी से, यह चीजें ऐसी हैं जो काम करने वाला अपने रोजाना के तजुर्बे से मालूम कर सकता है कि इन्जन पर कितना लोड है और ठन्डा करने वाला पानी कैसा और किस मिकदार में चलना चाहिये।

इंजन को ठीक हालत में रखना

इन्जन को ठीक और सही हालत में रखने वाला एक बहुत होशियार और काबिल आदमी होना चाहिये, इन्जन के नट बोल्ट खोलने और बन्द करने से ही आदमी फिटर नहीं बन जाता, ऐसे आदमी को यह पता होना चाहिये कि हर एक पुर्जा सही और ठीक हालत में कैसा होने पर काम कर सकता है, और उसको वैसा ही बनाना चाहिये। या बदल देना चाहिये। और हर एक पुर्जे को उसके ढीला होने या ख़राब होने की बाकायदा जांच करते रहना चाहिये, बिना किसी ख़राबी के पुर्जो को मत खोलो, ऐसा करना कोई अकलमन्दी नहीं और अपनी तरफ से नए २ तजुर्बे भी नहीं करने चाहिये, अगर पुर्जों में कोई ख़राबी हो जावे तो आराम और अहतियात के साथ उसको खोलो और ठीक करो अगर वह बहुत खराब है और ठीक करने पर भी सही काम न दे तो उसे फौरन बदली कर दो।

इंजन की सफाई

इंजन को हर समय साफ रखना चाहिये, इंजन का हर

एक पुर्जा सफाई चाहता है, अगर किसी पुर्जे में जरा सी भी गन्दगी आगई तो इंजन के काम में फौरन फरक आ जावेगा, इंजन का कमरा भी बहुत साफ़ और सुथरा रहना चाहिये, और सही मायनों में हर चीज की किफायत भी वही आदमी कर सकता है जो अपने इंजन को साफ और सुथरा रखता है।

आगे इस किताब में यह भी ज़िकर किया गया है कि इंजन को किस तरीके से सम्भाला जाता है और इंजन कैसे काम करता है

इंजन की बुनियाद (Foundation)

इंजन की बुनियाद (Foundation) का काम तो इंजन पर काम करने वाले या इंजन चलाने वाले आदमी का नहीं लेकिन फिर भी इंजन चलाने वाले को इसकी बाबत ज्ञान होना चाहिये, ताकि वह ऐसी खराबियों की जो इंजन की बुनियाद (Foundation) की कमजोरी की वजह से पैदा होती हैं जांच कर सके और उनको या तो स्वयम ही ठीक कर सके या किसी होशियार आदमी से ठीक करा सके, इंजन की बुनियाद (Foundation) बहुत अच्छे मसाले से बनाई हुई होनी चाहिये, यानी सिमेन्ट और रोडियों की हो जिसको कंकरीट (Concret) बोलते हैं।

इंजन चलाने वाले को किन २ बातों का ध्यान रखना चाहिए (Fueloil)

जब इंजन चल रहा हो तो इंजन ड्रायवर को चाहिये कि वह इंजन के चलाने वाले तेल का (Fueloil) ध्यान रक्खे और मालूम करे कि उसका इंजन लोड के मुताबिक तेल खाता है कहीं ज्यादा तो खर्च नहीं होता, अगर ज्यादा खर्च होता है तो उस ख़राबी को दूर करने की कोशिश करनी चाहिए।

Exhaust Tamprature एगजास्ट की गर्मी

इंजन ड्रायवर को एगजास्ट की गर्मी भी देखते रहना चाहिए, बड़े बड़े इंजनों में यह गर्मी देखने के वास्ते थरमामीटर लगे रहते हैं मगर छोटे इंजनों में यह नहीं होते, इन में ड्राईवर अपने रोजाना के तजुर्बे से ही हाथ से छू कर अन्दाजा लगा सकता है, एगजास्ट का टैंपरेचर लोड के मुताबिक कम बढ़ती होता है, अगर कम लोड पर इंजन के एगजास्ट की गर्मी पूरा लोड होने की गर्मी या इससे भी ज्यादा हो तो उसकी वजह मालूम करनी चाहिये और उसको ठीक करना चाहिये।

Compression Pressure हवा का दबाव

पिस्टन सलिण्डर के अन्दर खैंची हुई हवा को दबाता है, अगर हवा अन्दर देने वाला वाल यानी एयर वाल और खारिज करने वाला वाल यानी एगजास्ट वाल अपनी २ सीटों पर सही

बैठते हों और पिस्टन की रिंगे (Piston rings) दबाव को खारिज करके सलिण्डर से गुजर कर चैम्बर में न जाने दे तो हवा का दबाव ज्यादह से ज्यादह होगा, इस वास्ते इन्जन पर काम करने वाले को इस दबाव का खास कर ध्यान रखना चाहिये. बड़े इन्जनों में तो इन्डीकेटर (Indicator) के कनैक्शन होते हैं और यह दबाव इन्डीकेटर से मालूम हो सकता है। मगर छोटे इन्जनों में यह कनैक्शन नहीं होते इस वास्ते यह दबाव इन्जन को चालू जैसी हालत में करके हाथ से इन्जन को घुमाने पर मालूम हो सकता है।

इंजन की चाल (Reuolution)

इन्जन की चाल का भी ध्यान रखना जरूरी है क्योंकि इसमें दो बातें हैं कि एक तो उन मशीनों की चाल को ठीक रखना होता है। जो कि इन्जन के साथ खास २ काम करने को लगाई गई हैं। और दूसरे खुद इन्जन को भी सही चाल पर चलना चाहिये। इस लिये चाल का कम या ज्यादह होना दोनों बातों को नुकसान पहुँचाता है।

लोड (Load)

इन्जन पर लोड का भी ख्याल रखना निहायत जरूरी है। क्योंकि इन्जन पर उसकी ताकत से ज्यादह लोड रख कर चलाने से बहुत सी खराबियां पैदा हो जाती हैं। जिस तरह ज्यादह लोड रखना खराब है इसी तरह कम लोड पर भी इन्जन को

चलाना अच्छा नहीं। क्योंकि दस हौरस पावर के इन्जन से अगर पांच हौरस पावर का ही काम लिया जाय तो इतना बड़ा इन्जन लगाने से कोई फायदा नहीं। और अगर वह इन्जन पूरा लोड उठाने के काबिल नहीं तो जरूरी बात है कि इन्जन में खराबी है और उसको तलाश करके ठीक करना चाहिये।

अन्दर दाखिल होने वाली हवा (Intake Air)

इंजन के अन्दर जो हवा दाखिल होती है उसको भी ठीक रखना चाहिए, इंजन को पूरी मिकदार में जितनी कि उसको जरूरत है अन्दर दाखिल होनी चाहिए। यह हवा साफ होकर अन्दर जानी चाहिये और इस मतलब के वास्ते हवा को साफ करने वाली जाली लगी होती है। जो हर समय साफ रखनी चाहिये ताकि हवा पूरी मिकदार में अन्दर दाखिल हो सके।

ठंडा करने वाला पानी (Cooling water)

इंजन में ठण्डा करने वाला पानी चलना भी निहायत जरूरी चीज है। इसलिये इसका ध्यान रखना चाहिये, पानी की गर्मी इन्जन पर लोड के मुताबिक बढ़ती और घटती है। अगर पानी कम लोड पर ज्यादह गर्म हो तो देखना चाहिये कि किस खराबी से ऐसा हुवा है। बड़े इन्जनों में पानी अन्दर जाने वाले पाइप पर और खारिज होने वाले पाइप पर थरमामीटर लगे होते हैं। जिन से मालूम हो सकता है कि किस गर्मी का पानी इन्जन को ठण्डा करने के वास्ते अन्दर दाखिल होता है और

किस कदर गर्म पानी इंजन को ठंडा करने के बाद बाहर निकलता है। जहां और जिन इन्जनों में यह थरमामीटर नहीं लगा हो तो इन्जन के पानी के पाइपों को हाथ से छू कर अन्दाजा किया जा सकता है। कभी २ ऐसा होता है कि इन्जन को ठंडा करने वाला पानी किसी वजह से यानी पानी की मशीन की खराबी से बन्द हो जाता है और इन्जन ड्राइवर उस पर कोई ध्यान नहीं देता और इन्जन वगैर पानी चलता रहता है, तो इन्जन बहुत गर्म हो जाता है। जब इन्जन चलाने वाले को पानी बन्द होने की खबर हो जाती है तो वह फौरन पानी चालू कर देता है। ऐसी हालत में इन्जन का हैड करैन्क (Crack) हो जाता है और अगर गरमाई बहुत ज्यादह बढ़ गई हो तो सलिण्डर जैकिट जिस में से पानी घूमता है फट जाती है। यहां तक कि बहुत खतरनाक हादसा अमल में आ सकता है। इस वास्ते इंजन चलाने वाले को पानी का ध्यान रखना चाहिये।

इन्जन कई दफा खुद ब खुद भी बन्द हो जाया करता है और कई दफा ऐसा मौका होता है कि उसे किसी खराबी पैदा होने के कारण बन्द करना पड़ता है। इन्जन चलाने वाले को वह तमाम बातें अपने ध्यान में ही नहीं बल्कि याद भी रखनी चाहियें ताकि आइन्दा उसी किस्म की कोई बात होते ही एक दम उस खराबी को ठीक कर सके और उसके तलाश करने की व्याधा से बच जाय और टाइम भी ज्यादह खर्च न हो।

इन्जन चलाने वाले आदमी को चाहिये कि वह चाहे और

किसी काम काम में लगा हुवा हो अपने कान इन्जन की आवाज पर लगाए रक्खे। क्योंकि किसी भी इन्जन पर काम करने से दो चार रोज में ही उसकी आवाज का कानों को ज्ञान हो जाता है और अगर कोई ऊपरी आवाज आने लगती है तो उसी दम उठ कर उसको ध्यान से सुनना चाहिये और हर तरह तसल्ली कर लेनी चाहिये अगर ज्यादह शक हो तो इन्जन को बन्द करके इन्सपैकशन कर लेनी चाहिये और खराबी को ठीक करना चाहिये।

इन तमाम बातों की बाबत आगे चल कर खुले तरीके से बताया जायगा। ताकि इन्जन चलाने वाले को हर एक खराबी को मालूम करने में मदद मिल सके।

इंजन को चालू करने से पहिले

जब कोई इन्जन चालू करना हो तो सब से पहिले इन्जन को चारों तरफ घुम कर अच्छी तरह देखना चाहिये कि कहीं कोई चीज फ्लाई व्हील के नीचे तो नहीं पड़ी है और कोई औजार वगैराह तो इन्जन पर नहीं है जो इंजन चलने पर धमक से उसके चलने वाले पुर्जों में गिर कर किसी खराबी का कारण न बन सके। जब यह बात देख चुको तो इन्जन को हाथ से एक दो चक्कर दे कर देख लो कि इन्जन आसानी से घूमता है।

इसके बाद तमाम पुर्जों में जिनमें हाथ से तेल दिया जाता है तेल दे देना चाहिए और तमाम तेल की प्यालियां और लुब्री·

केटर तेल से भर देना चाहिये बड़े इन्जन लुब्रीकेटिंग आइल का एक हैंड पम्प यानी हाथ चलाने वाला पम्प लगा होता है जो अन्दर चलने वाले पुरजों में तेल पहुँचाता है इसको चला कर अन्दर सब जगह तेल पहुंचा देना चाहिये चलने के बाद तो तेल इन्जन के साथ लगा हुवा पम्प खुल तेल देता रहेगा।

इन्जन के साथ एक इन्जन चलाने वाले तेल (Fueeoil) का टैन्क होता है बड़े इंजनों में यह टैन्की ऊपर इन्जन के नजदीक दीवार के साथ लगी होती है, छोटे इंजनों में भी यह टैन्की दीवार के साथ या कोई सटैण्ड बनाकर रक्खी होती है और कई इन्जनों में यह टैन्की इन्जन के बेस (Engine Base) यानी इन्जन के नीचे ही होती है, चाहे यह टैंकी कहीं भी हो इसको देख लेना चाहिए कि उसमें काफी तेल है और अगर नहीं है तो और तेल भर देना चाहिये, और इन्जन में तेल जाने के तमाम रास्ते यानी वाल खोल देने चाहियें।

इसके बाद यह देखना चाहिये कि इन्जन में ठंडा करने वाला पानी (Cooling watər) मौजूद है या नहीं कहीं पानी की जैकिट खाली तो नहीं है। जब पानी का इतमिनान हो जावे तो नीचे लिखे मुताबिक करना चाहिये।

जिन इन्जनों में हवा के दबाव (Compressedair) से भरी हुई बोतलें होती हैं और इन्जन हवा के दबाव से चलाया जाता है उनको पहिले सैंन्टर करना जरूरी है। सैन्टर का मतलब है कि जब हवा का वाल खोला जावे तो हवा सलिण्डर में

दाखिल होकर इन्जन को घुमा सके और जब इन्जन जरा तेज चले तो फौरन हवा को बन्द करके तेल लगा देना चाहिये ताकि इन्जन खुद चलने के काबिल हो जावे। बहुत से इञ्जन जो थोड़ी पावर के होते हैं। हाथ से ही घुमा कर चालू किये जाते हैं। इञ्जन को पहिले हाफ कम्प्रैशन पर कर लिया जाता है ताकि घुमाने में इंजन ज्यादह ताकत न ले इसके वास्ते हर एक इंजन में इन्तजाम होता है। इन्जन को घुमाने से पहिले यह भी देख लिया जाना जरूरी है कि इंजन चलाने वाले तेल की पाइप लाइन में हवा तो नहीं है अगर हवा मौजूद हो तो पम्प को हाथ से चला कर और एटोमाइजर से पाइप को ढीला करके हवा को खारिज कर देना चाहिये। पम्प का हैंडल मारने से पहिले तो हवा के बुलबुले निकालेंगे और फिर सिर्फ तेल ही निकलना शुरू हो जावेगा तब हैंडल रोक पाइप को कस देना चाहिये।

यह सब काम पूरा करने के बाद इन्जन को तेजी के साथ घुमाना चाहिये जब इंजन तेज घूमने लगे तो कम्प्रैशन रीलीज लीवर को चालू हालत में कर दो ऐसा करने से इधर तो तेल इन्जन में जाना शुरू हो जावेगा और उधर पूरा कम्प्रैशन बन कर तेल में आग लगनी शुरू हो जावेगी और इन्जन अपने आप चलना शुरू हो जावेगा। इन्जन की चाल को गवर्नर हद के अन्दर (Control) में रक्खेगा अगर फिर भी चाल कम या ज्यादह रहे तो गवर्नर की स्प्रिंग की ताकत को कम या ज्यादह करने से इंजन की चाल ठीक कर लेनी चाहिये।

इंजन चालू हो जाने पर

जब इंजन चालू हो जाये तो लुब्रीकेटिंग की घड़ी (L. oil Pressure Gauge) को देखना चाहिये कि लुब्रीकेटिंग तेल चालू हुआ या नहीं अगर यह तेल चालू नहीं हुआ तो उसे चालू करने की कोशिश करनी चाहिये और चालू हालत में ठीक न हो सके तो इंजन को बन्द करके खराबी को दूर करना चाहिये। यह लुब्रीकेटिंग गेज उन्हीं इन्जनों में होती है जिनमें इंजन के अन्दर पुर्जों में तेल पम्प के जरिये (Force System) से दिया गया हो।

जब यह देख चुको तो देखना चाहिये कि ठंडा करने वाला पानी इन्जन में घूमने लगा या नहीं जहां इन्जन में पानी पम्प (Centrifugal Pump) के जरिये दिया जाता है वहां पानी इंजन से बाहर निकलता दिखाई देता है। मगर जिन छोटे इंजनों में टैन्क सिस्टम होता है, वहां पाइपों को छूने से पता लग सकता है।

जब इन्जन की हर एक चीज को अच्छी तरह ठीक हालत में देख चुको तो स्टारटिंग ऐयर बोटल को चारज कर लेना चाहिए जब कि इन्जन हवा से चलाया गया हो अगर हाथ से चलाया जाय तो इसकी जरूरत ही क्या है।

इंजन पर लोड डालना

इंजन को चालू करने के बाद थोड़ी देरी खाली चलाना चाहिये ताकि इन्जन गरमी पकड़ जाय बाद में इन्जन पर लोड

डालना चाहिये और आहिस्ता २ लोड को बढ़ा कर पूरा लोड डालना चाहिये इसके वास्ते ज्यादा समझाने की जरूरत नहीं इन्जन चलाने वाला अपने तजरबे और होशियारी से लोड को सही तरीके से इन्जन पर डाल सकता है। इन्जन को थोड़ी देर खाली चलाने से यह भी लाभ होता है कि लुब्रीकेटिंग तेल भी तमाम पुर्जों में घूम जाता है, और तमाम पुर्जों में चिकनाहट पैदा कर देता है। जब लोड डाला जाता है तो किसी पुर्जे के गरम होने की सम्भावना नहीं रहती।

इंजन को बंद करना

इन्जन को बन्द करने का मतलब है कि इंजन के तेल को बन्द कर दिया जाय ताकि इंजन को चलने के वास्ते कोई ताकत न मिले और इंजन बन्द हो जाय मगर खास २ मौकों के सिवा इंजन को एक दम बन्द नहीं करना चाहिये बलकि इंजन को कायदा के मुताबिक ही बन्द करना चाहिये।

कुछ इन्जनों में दो किस्म के तेल इस्तेमाल होते हैं एक हलका तेल जो सिरफ इन्जन को चालू करने के काम आता है और जब इंजन उस तेल से चल कर चाल पकड़ जाता है तो दूसरा भारी तेल खोल दिया जाता है और इंजन इसी तेल पर चलता रहता है इस वास्ते ऐसे इंजन को बंद करते दफा हलके तेल को पहिले लगा देना चाहिए और भारी तेल को रोक देना चाहिये और इसके बाद इंजन को बन्द कर देना चाहिये।

इन्जन को हमेशा तेल बन्द करके ही बन्द करना चाहिये यानी इंजन को चलाने वाला तेल इंजन में दाखिल न हो और

कोई दूसरा तरीका इन्जन को बन्द करने के लिए काम में नहीं लाना चाहिये नहीं तो इन्जन में काफी तेल जमा हो जायगा और यह तेल सलिण्डर में जाकर सलिण्डर की चिकनाहट को खराब कर देगा। कुछ तेल आग लगने वाली जगह में जमा रहेगा और जब दुबारा इन्जन चालू किया जायगा तो वह तमाम तेल पहिले स्टरोक में या एक दो स्ट्रोकों में जल उठेगा और इन्जन बहुत जोर की ठोकर मारेगा जिससे करैन्क शैफ्ट और सलिण्डर हैड पर काफी जोर पड़ेगा और कोई ना कोई नुकसान हो जायेगा। इस वास्ते इञ्जन को बन्द करते समय इंजन चलाने वाले तेल की सपलाई को ही बन्द करना चाहिये । इंजन को बन्द करने से पहले इंजन के ऊपर से लोड हटा लेना चाहिये।

इंजन के रुक जाने पर

छोटे छोटे इंजनों में जिनमें पानी देने वाला पम्प इंजन के साथ ही चलाया जाता है और जब इंजन बन्द हो जाता है तो पानी भी उसी समय बन्द हो जाता है। ऐसे इंजनों में देखना चाहिए कि पानी इंजन के रुकते समय ही इंजन से खारिज ना हो जाये। बड़े २ इंजनों में पानी बिजली की मोटर के साथ चलने वाले पम्प से दिया जाता है वहाँ पानी को इंजन बन्द होने के बाद तक चलने देना चाहिये ताकि हर एक पुर्जे की गरमाई नारमल हो जावे । बहुत से इंजनों में पिस्टन भी लुब्री-केटिंग तेल से ठण्डे रखने का इंतज़ाम होता है यह तेल भी

थोड़ी देर बाद तक चलते रहना चाहिए और इंजन के हर पुर्जे को ध्यान से देख लेना चाहिये।

गवर्नर (Governor)

तमाम डीज़ल इंजनों की चाल को इसमें जलने वाले तेल की मिक़दार को कम बढ़ती करने से कम या ज्यादा किया जाता है इस मक़सद को पूरा करने के वास्ते हर एक इंजन में गवर्नर होता है। यह गवर्नर इंजन पर लोड कम ज्यादा होने पर इंजन को सही रफ़तार पर रखता है। गवर्नर का होना हर एक इंजन में बहुत ज़रूरी है।

गवर्नर को ठीक बाँधने का तरीका

हर एक गवर्नर की राड (Liu Kage) तेल के पम्प के साथ इस तरीके से जुड़ी होनी चाहिये कि इंजन की बन्द हालत में इंजन चलाने वाला तेल (Fuol oil) सलिण्डर में बिल्कुल न जाने पावे अगर ऐसा नहीं होगा तो इन्जन बन्द ही नहीं होगा। इस जोड़ को सही करके अच्छी तरह मज़बूत कस देना चाहिये ताकि इंजन चलने पर यह जोड ढीला होकर सरक न जावे। जैसे २ इंजन पर लोड बढ़ेगा वैसे ही गवर्नर तेल को इंजन ज्यादा जाने देगा और इन्जन को हर एक लोड पर एक ही रफ़तार पर चलने देगा। गवर्नर के तमाम चलने वाले जोड़ों में और पम्प की राड में लुब्रीकेटिंग तेल डाल कर अच्छी तरह चलता हुआ रखना चाहिये अटक २ कर नहीं चलना चाहिये

अगर ऐसा होगा तो इंजन की चाल एक जैसी नहीं रह सकती कभी चाल ज्यादा होगी और कभी कम ऐसी हालत को हंटिंग (Hun ting) कहते हैं। आम तौर पर गवर्नर की सिपरिंक की ताकत कमजोर हो जाया करती है और राड घिस जाया करती है जब ऐसा हो तो इनको बदल कर नई डाल देना चाहिए।

इंजनों के चलने का असूल

डीजल इंजनों के चलने का दारोमदार गैसों के भड़कने और फैलने पर है, हर एक इंजन में उसकी ताकत के मुताबिक गैस की मिकदार उसके दबाव और गरमाई (Temprature) का ध्यान रक्खा जाता है, जैसे हवा को अगर थोड़ी जगह में दबाया जाय तो दबाव (Pressure) बढ़ेगा और साथ २ उसको गर्मी भी बढ़ेगी, तमाम तल जो इंजनों के चलाने में काम आते हैं वह एक खास गरमाई पर पहुंच कर एकदम भड़क उठते हैं और वह गरमाई का दर्जा उनका फाइरिंग पुवाइंट (Firig-Point) कहलाता है, जब यह तेल उसकी भड़कने वाली गरमाई जो हवा को दबा कर पैदा की गई है में दाखिल किया जाता है तो यह एकदम भड़क कर जलता है और इसके जलने से ताकत पैदा होती है, जो इंजन को चलाती है।

इंजन दो किस्म के होते हैं एक तो चार साईकिल या (Four Stroke) और दूसरा दो साईकिल या (Two-Stroke) चार स्टरोक का मतलब है पिस्टन के चार स्टरोक

यानी करैंक शैफ्ट के दो पूरे चक्कर और दो स्टरोक का मतलब है पिस्टन के दो स्टरोक यानी करैंक शैफ्ट का एक पूरा चक्कर, इसका हाल पहिले खूब खोल कर बयान कर दिया गया है।

इंजन में दाखिल होने वाली गैस की देख भाल

इंजन में हवा के वास्ते जो सिस्टम लगा होता है उसमें से ज्यादा से ज्यादा मिकदार में हवा गुजर कर इंजन में दाखिल होनी चाहिये, इंजन में साफ हवा, खालिस हवा और सिरफ हवा दाखिल होनी जरूरी है, इस वास्ते हवा इंजन के कमरे स या बाहर से भी ली जा सकती है। इसके वास्ते लम्बा पाइप और ज्यादा मोड (Bands) इस्तेमाल नहीं करने चाहियें ऐसा करने से हवा रुक कर इंजन में दाखिल होगी, और इंजन सही काम नहीं करेगा, हवा को साफ करने के वास्ते जाली लगी होती है जिसमें से हवा साफ होकर इंजन में जाती है, जहां पर यह जाली इस्तेमाल नहीं होती और पाइप का मुंह खुला हो वहां कोई चीज बचाव के वास्ते जरूर बरतनी चाहिये क्योंकि जब इंजन हवा अन्दर खैंचता है तो पाइप के मुंह पर खिचाव (Suction) बहुत जोर का होता है, और इंजन में कपड़ा या जुट या कोई और चीज जो उसके नजदीक आ जाये यानी उसके पास खड़े हुए आदमी का कोई कपड़ा वगैरा, सबसे बेहतर तरीका जाली का ही है जिससे हवा की गन्दगी भी अन्दर दाखिल नहीं होने पाती, बहुत सी जगह जहां आंधियां बहुत चलती हैं और हवा में

रेत मिला होता है वहां इंजन में साफ करने वाली जाली के ना होने से तमाम रेत इंजन में दाखिल हो जायगा और वह अन्दर सलिण्डर में एमरीपाउडर (Goinding Paste) का काम करेगा और जल्दी ही इंजन के सलिण्डर को घिसा देगा, हवा को साफ करने वाली यह जाली भी साफ रहनी चाहिये अगर गन्दी होगी तो इसके तमाम सूराख रुक जायेंगे और हवा भी अन्दर जाने से रुक जावेगी, इस लिये जाली को मौके के मुताबिक साफ कर लेना चाहिये, और इसको साफ करने का दिन टाइम रख लेना चाहिये यानी एक सप्ताह में दो बार साफ की जानी चाहिये या तीन बार जैसी २ हालत के मुताबिक जरूरत हो। जहां पर बारीश कम होती हो आंधियां ज्यादा चलती हों वहां यह जाली जल्दी जल्दी साफ करनी पड़ेगी और गर्द हवा में ज्यादा न हों वहां कुछ देर बाद में सफाई चाहती है।

खारिज होने वाली गैस या (एगजास्ट सिस्टम) की देखभाल

एगजास्ट सिस्टम ऐसा होना चाहिये कि इंजन में काम कर चुकने वाली गैस को बगैर किसी रुकावट के बाहर निकाला जा सके और इंजन पर कोई वापसी दबाव (Back Pressuse) इस गैस से ना पड़े, इस मतलब के पूरा करने के वास्ते ठीक २ साईज का पाइप लगाना चाहिये, पाइप लाइन भी ज्यादा लम्बी ना हो और उस पर ज्यादा बैन्ड और कोहनियां इस्तेमाल नहीं

की जायें, क्योंकि इन्हीं चीज़ों से गैस के खारिज होने में रुकावट पड़ती है क्योंकि आम तौर पर इंजनों के एगजास्ट पाइप का मुंह बाहर खुला रहता है इस वास्ते इसमें से बरसात का पानी पाइप में दाखिल हो जाता है इस पानी का ध्यान रखना चाहिये कि कहीं यह पानी सलिण्डर तक ना पहूंच जाय, जिन इंजनों में पिट साईलैन्सर होता है उनमें पानी डरेन (Drain) करने का वाल लगा रहता है, जिससे पानी बाहर निकाला जा सकता है. छोटे २ इंजनों में एगजास्ट पाइप बगैर कि वाल के ही लगा होता है, इन पाइप साइज़ में छोटे होते हैं एक तो इनमें पानी ही ज्यादा तादाद में अन्दर दाखिल नहीं होता और अगर कुछ थोड़ा बहुत पानी आ भी जाता है तो वह गैस की गरमाई से उड़ जाता है, आम तौर पर एगज़ास्ट पाइपों में कारबन जमा हो जाता है यह बहुत मिकदार में जम कर एगज़ास्ट की गैस को बाहर निकलने में रुकावट डालने लग जाता है इस वास्ते एगज़ास्ट पाइपों को खोल कर कभी २ साफ कर लेना चाहिये।

लुब्रीकेशन

लुब्रीकेशन का मतलब है कि इंजन के तमाम चलने वाले पुर्जों में ऐसा तेल दिया जाय जो उन पुर्जों को चिकना रक्खे और एक दूसरे पुर्जे को रगड़ से बचाये, इस तेल को लुब्रीकेटिंग आयल (Lubricating oil) बोलते हैं, डीज़ल इंजन में तीन चीजें हैं जिनमें लुब्रीकेटिंग आयल की जरूरत पड़ती है।

(1) बेयरिंग (2) वाल और गीयर (3) सलिण्डर

(1) बेयरिंगोंमें तेल देने के कई तरीके हैं, एक सलिण्डर के इंजन में मेन बेयरिंग बाहर होती हैं उन में पीतल के या मैटल (Whitemetal) के बेयरिंग होते हैं। उनके नीचे खोखले पैडस्टल होते हैं जिनमें तेल भरा होता है और यह तेल जंजीर या रिंग के साथ बेयरिंग में जाता है। अगर ऐसा तरीका हो तो चाहिये कि यह जंजीर या रिंग चलते इन्जन में घूमती ही रहें बन्द ना होने पावें ऐसा होगा तो बेयरिंग गर्म हो जावेगा। बड़े इंजनों में यानी खास कर एक से ज्यादह सलिण्डरों के इन्जन में यह तेल एक गीयर पम्प से भी दिया जाता है। यह पम्प इन्जन की कैम शैफ्ट या करैन्क शैफ्ट के साथ लगे एक गीयर से चलता है। और ताकत के साथ तेल को चैम्बर से खैंचकर बेयरिंगों में पहुँचाता है। बिग एण्ड बेयरिंग और लीटल एण्ड बेयरिंगों में तेल गीयर पम्प से भी दिया जाता है और कई इंजनों में तेल करैंक के चलने से बिखर २ कर छीटों की सूरत में सलिण्डर और इन दोनों बेयरिंगों में पहुंचता है।

(2) आम तौर पर इन्जन के वालों में हाथ से तेल कैन के ज़रिये तेल दिया जाता है इसको हैंडलुब्रीकेशन (Hand Lubrication) कहते हैं। बहुत से इन्जन सब तरफ से ढके रहते हैं और उन पुर्जों में तेल पम्प से पहुँच जाता है। पम्प से तेल देने को (Force System) कहते हैं।

(3) इन्जन के सलिण्डर में लुब्रीकेटिंग आईल या तो लुब्री-

केटर से सीधा सलिण्डर में दिया जाता है या इंजन के चैम्बर में जो तेल करैन्क शैफ्ट से इधर उधर बिखरता है उसी के छींटे सलिण्डर में पहुँच कर सलिण्डर में चिकनाहट पहुँचाते हैं और पिस्टन सलिण्डर में बगैर रगड़ के ऊपर नीचे या आगे पीछे (लेटवा इंजनों में) चल सकता है। इस तेल पहुँचाने के तरीके को स्पलैश सिस्टम (Splash System) कहते हैं। सलिण्डर में जिस तरह बहुत थोड़ा तेल देना खराब में इसी तरह ज्यादह तेल देना भी नुकसान देता है। अगर तेल कम पहुँचेगा तो पिस्टन सलिण्डर के साथ रगड़ खाएगा घिसाव ज्यादह होगा, गरमाई बहुत बढ़ जावेगी और यहां तक होगा कि पिस्टन रिंगज़ (Piston Rings) जाम हो जावेंगी और इंजन पूरा काम नहीं करेगा। अगर तेल ज्यादह जावेगा तो तेल पिस्टन रिंगों से गुजर कर पिस्टन हैड पर पहुँच जावेगा और वहां जाकर जलेगा और ज्यादह कारबन बनाएगा जो फ्यूअल आईल को जलने में रुकावट डालेगा। एगजास्ट वाल की सीट पर कारबन जमा हो जावेगा और वाल को सीट पर पूरा बैठने से रोकेगा जिससे कम्प्रैशन स्टरोक में हवा पूरी नहीं दबेगी और पूरा प्रैशर नहीं होगा और तेल के भड़कने का अमल ठीक नहीं होगा नतीजा यह होगा कि इंजन पूरा काम नहीं करेगा और इंजन कभी २ ठोकर देने की सी आवाज करेगा। लुब्रीकेटिंग आईल को पिस्टन हैड पर जाने से रोकने के वास्ते पिस्टन पर आईल स्करेपर रिंग लगी होती हैं यह पिस्टन के चैम्बर की तरफ वापिस हरकत करने

पर तमाम तेल को सलिन्डर से खुरच कर वापिस चैम्बर में डाल देती है। इन रिंगों का सही हालत में रहना जरूरी है। वरना लुब्रीकेटिंग आईल के ज्यादह खर्चे के साथ २ इंजन की ताकत में भी फरक आ जावेगा। जब पिस्टन की कम्प्रैशन रिंगज़ (Compression Rings) ढीली फिट की जावें या बहुत घिस जावे तो कम्प्रैशन स्टरोक में हवा लीक होकर चैम्बर में आ जावेगी और तेल में कारबन बना कर लुब्रीकेटिंग आईल को गाढ़ा और गदला कर देगी जिससे यह तेल बहुत भारी हो जावेगा नतीजा होगा कि तेल आसानी से नालियों में नहीं घूमेगा और ना ही अच्छी तरह चिकनाहट पहुँचायेगा जो हर एक पुर्जे के वास्ते जरूरी है।

लुब्रीकेटिंग आईल की सफाई

लुब्रीकेटिंग आईल का साफ रखना जरूरी है। कोई भी इंजन गंदे तेल से अच्छी तरह और किफायत के साथ काम नहीं कर सकता। इन्जन तो गंदे तेल से भी चलेगा मगर मरम्मत का खर्चा बढ़ जावेगा। अगर गन्दगी बहुत मिकदार में बढ़ जावेगी तो जरूर कहीं ना कहीं पाईप वगैरा में जम जावेगी और यह होगा कि इन्जन बन्द होने पर नौबत आ जावेगी। लुब्रीकेटिंग आईल में यह गन्दगी एक किस्म की कीचड़ सी बना देती है जो आईल स्करेपर रिंगों को जमा कर देती है। पिस्टन के अन्दर जो ड्रेन होल (Drain Holes) होते हैं यह कीचड़ उन को

बन्द कर देती है। और बेयरिंगों में पहुँच कर उन आईल गुरूवज (Oil Grooves) को भर देती है और तेल बाकायदा जाने से रुक जाता है। और वह गर्म चलने लग जाती है। कई दफा ऐसा होता है कि इन्जन को चलाने वाला तेल (Fuel Oil) लुब्रीकेटिंग आईल में मिल जाता है। ऐसी हालत में यह तेल मिल कर लुब्रीकेटिंग आईल को पतला कर देता है और लुब्रीकेटिंग आयल से जो चिकनाहट के वास्ते एक बहुत पतली सी झिल्ली (Film) बनती है वह नहीं बनती और खराबी को पैदा करता है, कई दफा लुब्रीकेटिंग आयल में पानी भी मिल जाता है जो, तेल को गाढ़ा कर देता है यह थोड़ी मिकदार में मिलना ज्यादा नुकसान नहीं करता लेकिन ज्यादा मिकदार में मिल जाना ख़तरनाक भी हो जाता है, इस वास्ते यह ध्यान रखना चाहिये कि इंजन चलाने वाला तेल या पानी लुब्रीकेटिंग आयल में न मिलने पावे अगर यह दोनों चीजें इंजन से ही इस तेल में मिलती हैं तो तमाम उन लीक करने वाली जगहों को जहां से पानी और फ्यूल आयल लुब्रीकेटिंग आयल में मिलता है अच्छी तरह टाइट फिट कर देना चाहिये।

चालू इंजन में लुब्रीकेटिंग आयल चैम्बर से या टंकी एक फिल्टर के ज़रिये साफ होकर इंजन में जाता है, इस फिल्टर को साफ करते रहना चाहिए और तेल को ज्यादा गन्दा हो जाने पर नया तेल बदली कर देना चाहिये. यह जो गन्दा तेल इंजन से निकाला जाता है इसको साफ करने के भी तरीके

इसको साफ करने के वास्ते एक फिल्टर आता है जो तमाम गंदगी को साफ कर देता और तेल को दोबारा इंजन में चलाया जा सकता है।

इंजन को ठंडा रखना

हर एक इन्जन में तेल जलता है इस वास्ते गरमाई बहुत बढ़ जाती है इस गरमाई को ठीक २ काबू में रखने के वास्ते इञ्जन को ठण्डा रखना बहुत जरूरी है। ज्यादह गरमाई होने से लुब्रीकेटिंग आईल भी ठीक काम नहीं कर सकता। इस वास्ते इन्जन को ठंडा करने के वास्ते पानी इस्तेमाल किया जाता है। इसके दो तरीके हैं।

(1) सैन्टरीफ्यूगल पम्प से यानी फोरस फीड (Force Feed) इन्जनों में जहां यह पम्प इन्जन पुली के साथ चलाया जाता है। इस पर ध्यान खास तौर से रखना चाहिए। क्योंकि इस तरह पानी की स्प्लाई बन्द हो जाने की कई वजह हो सकती हैं। यानी पट्टा सिलप हो, उतर जाये या टूट जाये। पावर हाउसों में जहाँ बिजली बनती है वहां यह पम्प बिजली की मोटरों से चलाये जाते हैं। इसकी एक वजह यह भी होती है कि इन्जन बड़े होने की वजह से यानी इन्जन बन्द करने के थोड़ी देर बाद तक भी चलाया जाता है ताकि इन्जन की गरमाई ठीक हो जावे।

(२) दूसरा तरीका है गिरेवटी फीड (Gravity Feed) इस तरीके में एक या दो टंकिया होती हैं जो इन्जन को पानी

पहुँचाती हैं। इस तरीके से पानी अन्दर दाखिल होने वाली गरमाई और बाहर खारिज होने वाली गरमाई के फरक से इंजन में घूमता है और गरमाई को ठीक २ कायम रखता है। इस में यह ध्यान रखना चाहिये कि पानी खारिज होने वाला पाइप जो टंकी के ऊपर के सिरे के पास टंकी में दाखिल होता है। पानी में डूबा रहे अगर उस पाइप का मुंह खुला यानी पानी से बाहर रहेगा तो पानी घूमने से रुक जावेगा। और टंकी में पानी बहुत ज्यादा गर्म भी नहीं हो जाना चाहिए क्योंकि यह पहिले बताया जा चुका है कि इन्जन में पानी अन्दर दाखिल होने वाले और खारिज होने वाले पानी के गरमाव के फरक से घूमता है। इसलिये टंकी में पानी ज्यादह गर्म हो जाने पर टंकी में और ठंडा पानी डाल देना चाहिये।

हर एक इन्जन बनाने वाला उसका बाकायदा टैस्ट करके यह मालूम कर लेता है कि उसका इन्जन किस गरमाई तक अच्छी हालत में काम करेगा इस वास्ते वह इन्जन लगाने वाले को अपनी एक किताब देते हैं जिसमें वह कम से कम और ज्यादह से ज्यादह गरमाई को बतला देते हैं। जिस गरमाई पर इन्जन ठीक २ काम करता है। इसलिये इन्जन की गरमाई को उस बतलाई हुई गरमाई से ज्यादह नहीं बढ़ने देना चाहिये। यह गरमाई पानी के खारिज होने वाले पानी की गरमाई की सूरत में दी होती है। यानी पानी का टैम्परेचर जिसको यहां पर गरमाई लिखा गया है बतलाई गई होती है।

अब सवाल यह पैदा होता है कि अगर पानी की गरमाई (टैम्परेचर Temprature) बतलाये हुए टैम्परेचर से बहुत कम या बहुत ज्यादह हो जावे तो क्या नुकसान होता है अगर पानी के टैम्परेचर को कम रक्खा जाएगा तो पानी सलिण्डर की गरमाई को भी जरूर कम रक्खेगा और सलिण्डर में लुब्रीकेटिंग आयल को गाढ़ा कर देगा और पिस्टन सलिण्डर में चलने में ताकत खाएगा यानी रगड़ (Friction) बढ़ जावेगी और अगर टैम्परेचर ज्यादह रक्खा जाएगा तो इन्जन ज्यादह गर्म हो जायेगा और इन्जन जो हवा अन्दर खैंचेगा वह भी गर्म होकर अन्दर दाखिल होगी वह मिकदार में कम जाएगी क्योंकि हवा गर्म हो कर काफी फैलती है। मगर असूल के मुताबिक इन्जन को हवा की मिकदार पूरी चाहिये जितनी की उसको जरूरत है। ऐसी हालत में इन्जन ठीक काम नहीं करेगा। सलिण्डर के अन्दर लुब्रीकेटिंग आयल भी ज्यादह गर्म हो कर पतला पड़ जाएगा और सलिण्डर की चिकनाहट कम हो जाएगी और पिस्टन और सलिण्डर का घिसाव ज्यादह होगा और जो कुछ रुकावट यह तेल पिस्टन से दबी हुई हवा को पहुँचाता है वह भी रुकावट नहीं होगी और हवा सलिण्डर से गुजर कर चैम्बर में लीक करने लग जावेगी नतीजा होगा कि इन्जन काम कम करने लग जावेगा बहुत गरमाई बढ़ने पर सलिण्डर हैड और पिस्टन हैड भी क्रैक (Craok) हो जाया करते हैं। इस वास्ते ठंडा करने वाले पानी का टैम्परेचर हर लोड पर

जरूरत के मुताबिक होना चाहिए। ज्यादह ध्यान वहां रखना है जहां इन्जन पर लोड घटता बढ़ता रहता है। इसको मालूम करने का तरीका पहिले बयान किया जा चुका है।

ठंडा करने वाला पानी (Cooling Water) साफ और हल्का होना चाहिए। पानी साफ का मतलब है कि पानी में ऐसी चीजें मिली हुई न हों जिन से इञ्जन में स्केल (Scale) जमा न हो स्केल एक सख्त पपड़ी की हालत में जम जाया करती है। यह बहुत नुकसान पहुँचाती है। इंजन की गरमाई को ठंडा करने वाले पानी में पहुंचने में रुकावट डालती है। और पानी के टैम्परेचर से इन्जन की गरमाई का सही अन्दाजा नहीं लग सकता। खारी पानी भी भारी पानी होता है इससे भी इञ्जन में स्केल जमती है।

पानी का हौज़ भी इञ्जन के मुताबिक काफी बड़ा होना चाहिये ताकि जो गर्म पानी इस में गिरे वह जल्दी ठंडा हो जावे। अगर हौज का पानी ज्यादह गर्म होगा तो पानी जो इन्जन से बाहर निकलता है और भी ज्यादह गर्म होगा और किसी तरह भी कम नहीं हो सकेगा क्योंकि अन्दर दाखिल होने वाला पानी ही काफी गर्म होगा।

अब बात रही यह कि अगर हमें इंजन को ठंडा करने वाले पानी के टैम्परेचर का पता नहीं कि कितना रखना जरूरी है। सो यहां पर आम तौर पर पानी की गरमाई का हाल देते हैं। जहां पर हल्का पानी काम में लिया जाय तो पानी का टैम्परेचर

130° से 140° फारनहीट तक सही हालत में काम करेगा और छोटे इन्जनों में जिन के सलिण्डर बोर 6″ या इससे कम हों पानी का टैम्परेचर 160″ से 180″ तक काम में लाया जाता है।

इन्जन की जैकिटों को जिनमें से पानी घूमता है कभी २ जैसी हालत हो साफ कर लेना चाहिये।

तेल का भड़कना (Combustion)

तेल के भड़कने पर ही इंजन के चलने का दारो मदार है और यह अमल इंजन के सलिण्डर के अन्दर ही होता है इस वास्ते इसका बाहर से अन्दाज़ा लगाना बहुत मुश्किल है लेकिन बहुत सी बातें हैं जिनको देख कर इस काम के ठीक होने का पता चल सकता है।

यह बताना जरूरी है कि यह तेल के भड़कने का काम इंजन में किस तरह होता है। यह ऐसे हैं:—

सैक्शन स्टरोक में सलिण्डर के अन्दर ताज़ा हवा दाखिल होती है इस हवा में 1/5 हिस्सा औक्सीजन गैस और 4/5 हिस्सा नाइटरोजन गैस होती है। कम्प्रैशन स्ट्रोक में यह हवा इतनी दबती है कि इस की गरमाई तेल में आग लगाने के काबिल हो जाती है।

तेल में 87 फ़ीसदी कारबन और 13 फीसदी हाइड्रोजन होती है। जब तेल कम्प्रैशन स्टरोक के आखिर में फव्वारे को

सूरत में सलिण्डर के अन्दर दाखिल होता है तो कारबन और हाइड्रोजन औक्सीजन के साथ मिलते हैं और एक दम भड़कने का अमल हो जाता है इस तरह प्रैशर और टैम्परेचर बढ़ जाता है और पिस्टन ताकत के साथ करैन्क शैफ्ट को घुमाता है।

अगर इंजन में यह काम सही टाइम पर होगा तो जरूरी बात है ताकत ज्यादा होगी, इंजन पूरा काम करेगा, तेल का खर्चा कम होगा और एगजास्ट का टैम्प्रैचर भी कम रहेगा, इस वास्ते इस अमल को एगजास्ट का धुंआ देख कर और तेल के खर्चे का हिसाब लगाकर मालूम किया जा सकता है, इस वास्ते डीजल इंजनों में दो बातें इस बारे में खास तौर पर ध्यान में रखनी पड़ती हैं एक तो कम्प्रैशन पूरा बने यानी सलिण्डर में हवा पूरी तरह दबाई जा सके वह दबते दफा कहीं से लीक न हो और दूसरी बात है तेल का ठीक टाइम पर भड़कना या तेल का सही टाइम पर सलिण्डर में दाखिल होना।

सलिण्डर में तेल ऐसे हिसाब से दाखिल होना चाहिये कि तेल में आग ऐन उस वक्त लगे जब कि कम्प्रैशन का प्रैशर ज्यादा से ज्यादा हो, यह प्रैशर ज्यादा उसी वक्त होगा जब पिस्टन हवा को दबाता हुवा सलिण्डर हैड के नजदीक से नजदीक पहुंच जाए, अगर इस हालत से पहले तेल दाखिल होगा तो करैंक पर उलटा झटका लगेगा और इन्जन ठोकर भी मारेगा, अगर बाद में यानी पिस्टन के वापिस नीचे के या बाहर को आते समय सलिण्डर में तेल जायेगा तो ताकत कम हो जायेगी

और लोड के मुताबिक गवर्नर ज्यादा तेल अन्दर जाने देगा इस तरह टैम्प्रैचर भी बहुत बढ़ जायेगा तेल के टाइम से पहले भड़कने के अमल को अडवान्स फ़ायरिंग (Advance Firing) और टाइम से बाद में भड़कने के अमल को रिटायर्ड फायरिंग (Retired Firing) कहते हैं।

कम्प्रैशन प्रैशर पूरा करने के लिए हवा का वाल यानी सकसन वाल इस हिसाब से बन्द होना चाहिये कि हवा कम्प्रैशन स्टरोक के शुरू होते के साथ ही दबनी शुरू हो जाए, एयर वाल और एगजास्ट वाल अपनी २ सीटों पर सही बैठते हो और पिस्टन रिंग सही २ फिट हों. इस तरह कम्प्रैशन पूरा होगा टैम्प्रैचर भी ज्यादा होगा और तेल बहुत आसानी के साथ सारे का सारा भड़क उठेगा पिस्टन पर पूरी ताकत आएगी और इंजन पूरा काम करेगा।

तेल के सही जलने के अमल का सबसे बढ़िया और आसान तरीका एगजास्ट का धुंआ है एगज़ास्ट का धुंआ दिखाई नहीं देना चाहिये, अगर थोड़ा बहुत दिखाई भी दे तो रंग सफेद होना चाहिये अगर एगजास्ट में कच्चा तेल जायेगा या लुब्रीकेटिंग आयल जायेगा तो एगजास्ट का रंग नीला होगा, और अगर इंजन मिस (Miss) करेगा तो धुंआ एक दम सफेद और ज्यादा मिकदार में दिखाई देगा, अगर तेल के भड़कने में कोई खराबी होगी या इंजन पर लोड ज्यादा होगा तो एगजास्ट का रंग काला होगा।

इन्जन की रफतार का सलिण्डर के प्रैशर और साथ २ तेल के भड़कने के अमल पर बहुत ज्यादा असर पड़ता है इस वास्ते इन्जन को सही चाल पर रखना चाहिये और यही बात लोड की भी है इसलिए लोड भी इन्जन की ताकत से ज्यादा नहीं डालना चाहिये।

इन्जन में तेल के भड़कने का सही टाइम मालूम करने का एक और तरीका इन्डीकेटर (Indicator) है, इन्डीकेटर दो तरह के होते हैं एक तो वह जिनसे इन्जन का सिरफ कम्प्रैशन प्रैशर और तेल के भड़कने पर ज्यादा से ज्यादा प्रैशर मालूम किया जाता है, इस इन्डीकेटर को इस्तेमाल करना आसान है मगर इससे सारी बातें मालूम नहीं हो सकतीं, और दोनों प्रैशर भी सही २ मालूम नहीं हो सकते, दूसरी किस्म का इन्डीकेटर जब लगाकर हाथ से या पिस्टन के स्टरोक के साथ चलाया जाय तो कम्प्रैशन प्रैशर और मैकसीमम प्रैशर को कागज पर आसानी से जाहिर कर देता है, इस इन्डीकेटर से लिए हुए डायाग्राम से हम इन्जन का इन्डीकेटड होरस पावर भी मालूम कर सकते हैं, इसका तरीका नीचे लिखा जाता है।

$$\text{I. H. P.} = \frac{\text{Plan}}{396000}$$

$$\text{यानी इन्डीकेटड होरस पावर} = \frac{\text{प} \times \text{ल} \times \text{ए} \times \text{न}}{396000}$$

जब कि P (प) = सलिएडर का मीन प्रैशर (Mean-Pressur.) एक वर्ग इंच पर (Per Square inch) L (ल) = पिस्टन की चाल इञ्चों में A (ए) = पिस्टन का वर्गफल (Area) वर्ग इञ्चों में N (न) = स्टरोकों की तादाद (Number of Strokes) एक मिनट में (Per Minute)

यह नम्बर चार स्टरोक इंजन में इञ्जन की एक मिन्ट में जो चाल हो उससे आधा लिया जाता है और दो स्टरोक इंजन में पूरा एक मिन्ट की चाल के बराबर, इसका मतलब है कि चार स्टरोक इञ्जन में जब करैन्क पूरे दो चक्कर कर लेती है तब पिस्टन को ताकत मिलती है और दो स्टरोक वाले इंजन में हर एक चक्कर पर ताकत मिलती है।

तेल (Fuel Oil) के दाखिले का टाइमिंग

टाइमिंग का काम बहुत जरूरी है, क्योंकि तेल के भड़कने का अमल तेल के सही दाखिले ठीक २ जलने और लोड के मुताबिक तेल के कम बढ़ती होने पर है, अगर यह बातें ठीक और सही टाइम पर होंगी तो इन्जन के पिस्टन पर पूरी पूरी ताकत से काम होगा।

इन्जन में पम्प से जो तेल अन्दर दाखिल होता है इसको भड़कने में थोड़ा समय लगता है। इस वास्ते तेल का दाखिला इन्जन में कब शुरू होना चाहिए, यह कई बातों पर निर्भर है। 1. इंजन की चाल, 2. कम्बसचन चैम्बर यानी तेल के भड़कने

की जगह 3. तेल की खासियत, 4. कम्प्रैशन प्रैशर, 5. ज्यादा से ज्यादा प्रैशर जो तेल के भड़कने बाद सलिण्डर में हो जाता है 6. तेल का फवारा जो सलिण्डर में दाखिल होता है। इस वास्ते आम तौर पर उन इञ्जनों में जिनमें प्री कम्बसचन चैम्बर (Pre-Combustion Chamber) होते हैं तेल का दाखिला करैन्क के 38° पहिले शुरू होना चाहिए और जिन इञ्जनों में तेल सीधा सलिण्डर में दाखिल होता हो उनमें 10° पहिले शुरू होना चाहिये।

तेल का कम या ज्यादा दाखिल करना पम्प पर मुनहसिर है और गवर्नर के जरिये तेल की मिकदार को कन्ट्रोल करता है। बाकी गवर्नर के बयान में बतला दिया गया है। तेल के दाखिले के टाइम में फरक पड़ जाता है अगर तेल का नौजल घिस जावे. स्प्रिंग का दबाव कम या ज्यादा हो जावे या तेल देने वाले पम्प (Injecetion Pump) में कोई खराबी हो जावे अगर नौजल की सीट घिस जाएगी तो फवारा ठीक नहीं बनेगा और नतीजा होगा कि तेल पूरी तरह नहीं भड़केगा और इन्जन पूरा लोड नहीं उठायेगा।

इंजन में होने वाली खराबियां और उनको मालूम करके ठीक करना

इन्जन चालू नहीं होता

(1) ऐसी हालत में सब से पहले तेल को देखना चाहिये इसके लिए तेल के नौजल के पास से नली को खोल कर पम्प को

हाथ से चलाना चाहिये अगर तेल काफी मिकदार में आ जावे तो ठीक है वरना तेल की टन्की को देखना चाहिये कहीं खाली तो नहीं है अगर खाली हो तो तेल से भर देना चाहिये अगर तेल टन्की में होने पर भी तेल ना पहुँचे तो टन्की के तमाम वाल्व देखने चाहियें कहीं वाल तो बन्द नहीं जब तेल का अच्छी तरह इतमीनान हो जाये तो आगे तेल साफ करने वाले फिलटर की जालियों को साफ करना चाहिये और तेल के तमाम सिस्टम से हवा बिल्कुल निकाल देनी चाहिये इसको प्राइमिंग कहते हैं हवा निकालने का तरीका है कि तेल के पाइप को नौजल के पास से खोलो और पम्प को हाथ से चलावो जब तक हवा रहेगी वहां से बुलबुले से निकलेंगे और जब हवा खारिज हो जावेगी साफ तेल निकलना शुरू हो जावेगा ।

(2) तेल में पानी या गन्दगी कीचड़ वगैरह मौजूद है, पानी और गन्दगी को तेल से अलग करने के वास्ते टन्की को साफ करना चाहिए और बाद में साफ तेल भरना चाहिये । बड़े बड़े इन्जनों में तेल की टन्की के निचले सिरे में कुछ जगह छोड़ कर बरा बर से इन्जन के वास्ते तेल का कनैक्शन लिया जाता है और टन्की के नीचे एक डरेन पाइप लगा होता है क्योंकि पानी और गन्दगी साफ तेल से भारी होती है वह नीचले हिस्से में जमा हो जाती है जब पानी और गन्दगी की मिकदार बढ़ जाती है तो नीचे लगे हुए डरेन पाइप से खारिज कर दी जाती है ।

(3) कम्प्रैशन प्रैशर का कम होना, अगर यह प्रैशर कम हो तो देखना चाहिये ऐयर वाल और एगजास्ट वाल अपनी २ जगह पर ठीक बैठते हैं या नहीं अगर कोई खराबी हो तो ठीक करना चाहिए अगर वाल ठीक हों तो इन वालों का लीवरों के साथ गेज से फासला (Clear ance) देखना चाहिये। जब यह ठीक हो जावे और फिर भी कम्प्रैशन पूरा न हो तो समझना चाहिये कि पिस्टन के रिन्ग जाम हो गये या सलिण्डर के ज्यादा घिस जाने से हवा का प्रैशर चैम्बर में लीक होने लगा।

(4) इंजनों को चलाते समय पूरी ताकत से यानी तेजी से इंजन घुमाया न जाय। जो इंजन हवा से चलाये जाते हैं उनकी बोतलों को काफी प्रैशर से भरना चाहिये अगर यह प्रैशर कम होगा तो भी इन्जन स्टार्ट नहीं होगा बाज दफा यह प्रैशर भी पूरा होता है मगर हवा खोलने पर हवा पाइपिंग से या स्टार्टिंग वाल से बाहर लीक कर जाती है ऐसे तमाम रास्ते बन्द कर देने चाहियें। जो छोटे इन्जन हाथ ही से घुमाकर चलाए जाते हैं उनको निहायत तेजी और ताकत के साथ हैंडल मारना चाहिये अगर फिर भी काफी तेज ना घूमे तो अन्दर जाने वाले हवा को गरम करना चाहिये या जैकिट में पानी गरम डालना चाहिये।

(5) तेल का दाखिला टाइम के बहुत देर बाद होता हो ऐसी हालत में इन्जन के तेल के पम्प (Fuel in Jectian Pump) का टाइमिंग देखना चाहिये।

इंजन चाल नहीं पकड़ता

(1) इन्जन में तेल का दाखिला काफी से कम मिकदार में होता है। इसके वास्ते तेल के रास्ते को खूब अच्छी तरह देख कर खराबी को ठीक करना चाहिये। अगर तेल के पाइपों में हवा होगी तो भी तेल कम जाएगा और इन्जन चाल नहीं पकड़ेगा, इस वास्ते इनको प्राइम कर लेना चाहिए। अगर तेल में पानी हो तो देखकर अगल कर देना चाहिये। तेल अगर बहुत ज्यादा गंदा और गाढ़ा होगा तो भी तेल सलिंडर में पूरी मिकदार में दाखिल नहीं होगा और इंजन चाल नहीं पकड़ेगा।

(2) इन्जेकशन पम्प (InJection Pump) के वाल लीक करते हों तो इन्जन चाल नहीं पकड़ेगा, इस वास्त अगर यह खराबी हो तो वालों को ग्राइन्ड (Grind) करके दोबारा फिट करना चाहिए।

(3) तेल का नौजल गन्दा हो गया हो या बन्द हो गया हो। नौजल को खोल कर साफ करना चाहिये और अगर फिर भी काम न दे तो नया बदली कर देना चाहिये।

(4) कम्प्रैशन प्रैशर कम होना यानी कम्प्रैशन प्रैशर इतना हो कि तेल पूरा ना भड़के ऐसी हालत में भी इंजन चाल नहीं पकड़ेगा इसमें सलिण्डर के वालों को देखना चाहिए अगर यह सब बातें ठीक हों तो समझना चाहिए कि इञ्जन के पिस्टन रिंग जाम हैं।

(5) इन्जन पर ज्यादा लोड का होना। अगर इन्जन पर ज्यादा लोड होगा तो भी इन्जन चाल पूरी नहीं पकड़ेगा ऐसी हालत में लोड को देख लोड कम कर देना चाहिए ताकि इन्जन चाल पकड़ जावे।

(6) इन्जन के किसी चलने वाले पुर्जे का बहुत ज्यादा गर्म हो जाना। इस हालत में इन्जन के लुब्रीकेटिंग आयल के सिस्टम को अच्छी तरह देख लेना चाहिये और अगर कहीं रुकावट हो उसे ठीक कर देना चाहिये। ठण्डा करने वाले पानी को भी देख लेना चाहिये कि वह इन्जन में बाकायदा घूम रहा है या नहीं। अगर कम हो या बन्द हो गया हो तो चालू कर देना चाहिये।

इंजन लोड नहीं उठाता

(1) इन्जन का कम्प्रैशन कम है।
इसके लिये पहिले बयान हो चुका है।

(2) इन्जन के सलिण्डर में तेल कम जाता है।
यह भी पहिले बयान हो चुका है।

(3) इन्जन पर लोड तादाद से ज्यादा है।
लोड हल्का कर देना चाहिये।

(4) इन्जन में रगड़ का लोड बहुत पड़ता है। अगर ऐसा हो तो लुब्रीकेटिंग आयल को देखना चाहिये कि यह तेल सलिण्डर में अच्छी तरह आ रहा है या नहीं। पानी का

टैम्परेचर भी देख लेना चाहिये यह टैम्परेचर न तो ज्यादा होना चाहिये और ना ही कम होना चाहिये। टैम्परेचर ज्यादा होने से इन्जन लोड कम उठाएगा, अगर पानी काफी चल रहा हो और फिर भी टैम्परेचर कम ना हो तो समझना चाहिये पानी की जैकिट में कीचड़ और स्केल जमी हुई है जो साफ कर देनी चाहिए। इन्जन को बंद करके इंजन को हाथ से घुमा कर मालूम करना चाहिये कि इंजन आसानी से घूमता है या नहीं अगर सख्त घूमता है तो देखना चाहिए कि इंजन में कौनसी चीज सख्त है। उसको ठीक करना चाहिये।

(5) सलिण्डर में हवा की मिक़दार कम जाती है।

इस हालत में इन्जन के एयर वाल को देखना चाहिये कि यह वाल कम तो नहीं खुलता है। अगर ऐसा हो तो वाल का लीवर के साथ फासला (Clearance) देखना चाहिए और उसे ठीक करना चाहिये। यह भी ठीक हो तो हवा को साफ करने वाला फिल्टर साफ करना चाहिए। इसके बाद एगजास्ट वाल को देखना चाहिये यह कम तो नहीं खुलता है या एगजौस्ट के पाइप में कोई रुकावट तो नहीं है अगर ऐसा होगा तो सलिण्डर में जली हुई गैस का प्रैशर बाकी रह जायगा और वह ताजा हवा को एयर वाल के रास्ते सलिण्डर में दाखिल होने से रोकेगा और तेल के भड़कने का अमल (Ignition) पूरा नहीं होगा और इन्जन लोड नहीं उठाएगा।

(6) तेल के भड़कने का अमल ठी॰ ना होना।

इस को बाबत कम्बसचन के बयान में बतलाया गया है उस पर अमल करना चाहिये और तेल के भड़कने में जो चीज रुकावट डालती हो उसको ठीक करना चाहिये।

इंजन मिस फायर करता है

मिस फायर का मतलब है इंजन में तेल ठीक और पूरे तरीके से ना जले और कभी २ कच्चा गैस एगजास्ट से खारिज हो, यानी पिस्टन पर पूरी ताकत ना आए या कभी २ इन्जन में तेल ही कम मिकदार में जाए या बिल्कुल ही ना जाए। इसके कई कारण हैं।

(1 सलिण्डर के वाल रुक २ कर चलते हों।

इस हालत में वालों की डन्डियों (Valve Spinder) को अच्छी तरह रवां कर देना चाहिये। इसके वास्ते उनमें मिट्टी का तेल इस्तेमाल करना चाहिये, अच्छा तो यह है कि चालू हालत में भी उन में मिट्टी का तेल थोड़ा लुब्रीकेटिंग आयल मिला कर बरतना चाहिए। खालिस लुब्रीकेटिंग आयल डालने से वालों की डन्डीयां जाम होने का खतरा है।

(2) एयर और एगजौस्ट वालों की सोट खराब होना।

अगर ऐसा हो तो वालों को ग्राइन्ड करना चाहिए।

(3) तेल (Fuel oil) का दाखिला ठीक नहीं।

अगर ऐसा हो तो तेल सलिण्डर में पहुँचाने वाले पम्प (Fuel Injection Pump) को देखना चाहिए कहीं तेल की पाइपिंग या पम्प में हवा तो नहीं है। पम्प को हाथ से चला कर हवा को निकाल देना चाहिए या तेल के सिस्टम को प्राइम कर देना चाहिए।

इंजन बहुत गर्म हो जाता है

इसकी वजूहात यह है।

(1) ठंडा करने वाले पानी (Cooling Water) की कमी पानी को देखना चाहिये कि वह सही मिक़दार में घूम रहा है या नहीं। अगर यह ठीक है तो देखना चाहिए कि पानी की जैकिट में कीचड़ या स्केल तो नहीं अगर हो तो साफ करना चाहिये। अगर इंजन में दाखिल होने व.ला पानी हो पहिले से गर्म होगा तो भी टैम्परेचर बढ़ जाएगा। इस वास्ते पानी ठंडा करने वाला टैंक जिस में ठंडा पानी रहता है काफी बड़ा होना चाहिये या उसमें गर्म पानी को ठण्डा करने के वास्ते कोई तरीका होना चाहिये।

(2) लुब्रीकेटिंग आयल का कम मिकदार में पहुँचना या तेल का खराब होना।

लुब्रीकेटिंग आयल के नुकस में लुब्रीकेटिंग आयल के प्रैशर की गेज को देखना चाहिये अगर प्रैशर कम हो तो उसे बढ़ाना चाहिये अगर तेल ही खराब हो तो तेल के ग्रेड

(Grade) को देख कर ऐसा ग्रेड काम में लेना चाहिए जो इन्जन के वास्ते ठीक हो।

(3) इंजन पर लोड ज्यादा हो।

अगर इंजन लोड ज्यादा होने से गर्म होता हो तो लोड को चैक करके उसे हल्का कर देना चाहिए।

(4) तेल के भड़कने का अमल खराब हो।

इस के बारे में पहिले बताया जा चुका है।

(4) तेल पूरी मिकदार में नहीं भड़कता।

इसके लिए कम्बसचन के बयान में बता दिया गया है।

इंजन धुंआ बहुत देता है

इसकी यह वजह है।

(1) इन्जन पर लोड ज्यादा है।

इंजन पर से लोड कम कर देना चाहिए—

(2) तेल के भड़कने के अमल में खराबी है।

जो बातें कम्बसचन के बयान में बताई गई है उन पर अमल करना चाहिए।

इंजन ठोकर मारता है (The engine Knocks)

(1) तेल के भड़कने पर जो प्रैशर सलिण्डर में होता है। (Combustion Pressure) बहुत ज्यादा है। अगर यह खराबी हो तो तेल के पम्प (Injection Pump) का टाइमिंग देखना चाहिए और ठीक करना चाहिये। बड़े

स्टरोक पर जायेगा तो ताकत लेगा अगर थोड़ा जोर लगा फ्लाई ह्वील को छोड़ दिया जाय तो खुद ब खुद वापिस भी घूम जाएगा इस तरह जब करैंन्क आगे पीछे होगा तो मालूम हो जायेगा कि बेयरिंग ढीला तो नहीं है।

(3) पिस्टन सलिण्डर में ढीला हो।
अगर पिस्टन सलिण्डर में ढीला होगा तो पिस्टन सलिण्डर हैड के पास पहुंच कर डैड सैन्टर (Dead Center) पर आवाज देगा, ऐसी हालत हो तो पिस्टन या लाइनर या दोनों जैसी सूरत हो नये डलवाने चाहिये।

(4) फ्लाई ह्वील की चाबी ढीली हो।
फ्लाई ह्वील की चाबी को पक्का टाईट कर देना चाहिये ताकि फ्लाई व्हील हिलने न पावे।

इंजन का चलते २ रुक जाना

कभी २ ऐसा होता है कि इंजन चलते २ खड़ा हो जाता है इसके कई कारण हैं।

(1) इंजन पर लोड ज्यादा बढ़ जावे और इन्जन की चाल धीमी पड़ने लगे।
लोड कम कर दिया जाय, अगर लोड कम नहीं किया जाएगा तो इंजन रुक जायेगा।

(2) तेल (Fuel Oil) की सप्लाई बन्द हो जावे या तेल में पानी आ जावे।

तेल की सप्लाई को देखना चाहिये और पम्प की चाल क देखना चाहिए कि पम्प तेल सलिण्डर में पहुंचाता है या नहीं जैसी सूरत हो ठीक करनी चाहिये अगर तेल में पानी आ गया हो तो तमाम पानी तेल की टंकी से खारिज कर देना चाहिए और फिर तमाम तेल की पाइपों से जो सलिण्डर तक लगे होते हैं पानी निकाल देना चाहिये।

(3) इंजन में कम्प्रैशन न रहे।

अगर इस खराबी से इन्जन बन्द हुआ हो तो इंजन का सलिण्डर हैड खोल कर वाल्वों को देखना चाहिये अगर उनकी सीट खराब हों तो वाल्वों को ग्राइन्ड करना चाहिए, और वाल्वों में कोई खराबी न निकले तो पिस्टन को निकाल कर उसकी रिंगों को अच्छी तरह मिट्टी के तेल से साफ करके रवां कर लेना चाहिये।

(4) लुब्रीकेटिंग आयल की सप्लाई बन्द हो जावे।

अगर लुब्रीकेटिंग आयल इन्जन में जाना बन्द हो जावेगा तो इंजन पर रगड़ का लोड बहुत बढ़ जावेगा और इंजन बन्द हो जावेगा, इसकी जांच करने के वास्ते लुब्रीकेटिंग आयल के पम्प का प्रैशर देखना चाहिये यह प्रैशर मालूम करने के वास्ते एक गेज लगा रहता है जो चालू इंजन में हर समय प्रैशर बतलाता है, अगर यह प्रैशर गिर जावे तो लुब्रीकेटिंग आयल जो चैम्बर में मौजूद होता है उसका लैवल देखना चाहिए अगर तेल कम हो तो और तेल डालना

चाहिये अगर तेल का लैवल ठीक हो तो पम्प के तेल छोड़ने की वजह मालूम करनी चाहिये, पम्प भी सही हालत में हो तो पम्प से इन्जन में तेल पहुंचाने वाले पाइपों को देखना चाहिये अगर कहीं जोड़ ढीला होकर लीक करने लग गया हो तो उसको टाइट करना चाहिये और अगर कोई पाइप फट गया हो उसे टांका लगाकर या नया बदल कर ठीक करना चाहिये, जब इन सब बातों से इतमीनान हो जावे और फिर भी प्रैशर न बढ़े तो देखना चाहिये कि इंजन के बेयरिंग तो ढीले नहीं अगर ढीले हों तो उनको ठीक करना चाहिये।

(5) इन्जन का पिस्टन सीज़ (Seize) हो जावे।

कई दफा ऐसा भी होता है कि या तो लुब्रीकेटिंग आयल के सलिण्डर में न पहुँचने से या ठन्डा करने वाले पानी के सिस्टम में खराबी आने से पिस्टन सलिण्डर में फंस कर चलने लग जाता है और यहां तक होता है कि पिस्टन सलि-ण्डर में फंस कर इन्जन को बन्द करने पर मजबूर कर देता है, ऐसी हालत अगर हो जावे तो पिस्टन को लाइनर (Liner) से जितनी जल्दी हो से बाहर निकालना चाहिये, जल्दी का यह मतलब नहीं कि जब उसे निकालना हो जब ही काम में जल्दी की जावे यहां मतलब है इन्जन के बन्द होते ही गरम हालत में बाहर निकालना चाहिये, अगर सलिण्डर का लाइनर ज्यादा खराब हो गया हो तो लाइनर

को बोर (Bore) करवा कर नया पिस्टन डालना चाहिये या दोनों चीजों को बदली कर देना चाहिये, अगर लाइनर और पिस्टन कम खराब हों तो पथरी (Oil stone) से दोनों को रगड़ कर ठीक करना अच्छा है।

इन्जन को चलाने वाले तेल के पम्प का पलंजर रुक जावे
(The Injection Pump Plunger May Stick)

इसकी वजह यह है।

उन पम्पों में जिनमें पलंजर नट के साथ पकड़ा जाता है और यह नट पलंजर को ठीक रखने के वास्ते ज्यादा टाइट कर दिया जाय तो पलंजर चलने से रुक जाता है, और जिन इन्जनों में ऐसे पम्प नहीं होते उनमें अगर वह स्प्रिंग जो पलजर को वापिस कैम की तरफ लाता है टूट जाए तो पलंजर चलने से रुक जावेगा, और अगर ऐसा तेल जिसमें लुब्रीकेटिंग आयल की मिकदार बिल्कुल ना होगी तो भी पलंजर रुक जावेगा, या अगर तेल बहुत गन्दा इस्तेमाल किया जावेगा तो भी पलंजर रुक जाएगा, जैसी खराबी से पलंजर रुके उसी के मुताबिक उसको ठीक करना चाहिये।

इनके अलावा और क्या २ खराबियां
इन्जन में हो जाया करती हैं

कारबन—यह एक तरह की स्याही सी होती है और जमते २ इसकी काफी मोटाई हो जाती है और इतनी सख्त हो जाती

है कि अगर यह नौज़ल के मुंह पर जम जाय तो नौज़ल के सूराख को बन्द कर देती है और सही फवारा नहीं बनता, अगर ऐसा हो और नौज़ल की सफाई करनी हो तो सूराख को बहुत एहतियात से साफ करना चाहिये।

इस बारे में सब से पहिले यह देखना चाहिये कि फ्यूअल आयल बहुत साफ इस्तेमाल हो और नौजल का वाल लीक न करे। जब पम्प से फवारा टैस्ट किया जाय तो पम्प का हैंडल मारते ही फवारा धूड़ की सूरत में मालूम दे और एक दम बन्द हो जावे और कोई कतरा नौजल के मुंह पर बाकी न रहे और ना ही नीचे टपके अगर ऐसा होगा तो गरमी से यह तेल जलकर स्याही जमती रहेगी और अगर यह लीक ज्यादा होगी तो वह तेल बे मौके पर जलेगा और सलिंडर को ज्यादा गरम करेगा जिससे एगजास्ट और पानी का टैम्प्रेचर बढ़ जावेगा और ज्यादा खराबी पैदा करेगा। इस लीक का कारण है नौजल के वाल का रुक २ कर चलना, स्परिन्ड का कमजोर हो जाना, या पम्प के डीलिवरी पाइप में प्रैशर का बाकी रहना। कई दफा ऐसा भी होता है कि पम्प किसी वजह से तेल को कम ताकत से नौजल में धकेलता है तो तेल का फवारा सलिन्डर में आगे नहीं जाता और तेल नौजल के मुंह के पास ही भड़कता है इससे भी नौजल के मुंह पर कारबन जम जाता है और खराबी पैदा करता है इस वास्ते हर चीज को ठीक रखना चाहिए और नौजल को बाहर निकाल कर साफ करते चाहिए।

नौजल और नौजल पलेट ज्यादा गरम नहीं होनी चाहिए। अगर यह ज्यादा गरम हो जायेंगे तो जो तेल नौजल में होगा वह गैस की सूरत में इखतियार करेगा और फव्वारा ठीक नहीं बनेगा और नतीजा यह होगा कि कारबन जमेगा, इस वास्ते वह तमाम जगह जो नौजल की गरमी को पानी की तरफ पहुंचाती है साफ होनी चाहिए, कई बड़े इंजनों में नौजल को ठन्डा रखने के वास्ते उसमें पानी घुमाया जाता है।

अगर इंजन में तेल के भड़कने का अमल (Combustion) ठीक न हो तो भी कारबन जमता है और यह कारबन एगजास्ट वाल के चारों तरफ और सलिण्डर के साथ जमता है। कुछ वाल से बाहर निकल कर गैस के साथ एगजास्ट से बाहर निकलता है। एगजास्ट वाल के चारों तरफ जमा हुआ कारबन जली हुई गैस को बाहर खारिज होने में रुकावट डालता है। इस वास्ते वालों को भी निकाल कर साफ कर लेना चाहिये और सलिण्डर हैड से तमाम कारबन साफ कर देना चाहिये।

पिस्टन की खराबी

इन्जन में पिस्टन बहुत जल्दी २ चलने वाला पुरजा है। यह गैस को दूसरी तरफ लीक होने से रोकता है इसी के ऊपर तेल भड़काती है और यही करैन्क शैफ्ट को घुमाता है। इस वास्ते पिस्टन ही सब से ज्यादा गरमाई बरदाश्त करता है। पिस्टन और सलिण्डर के दरम्यान जगह बहुत ही कम होती है

इस वास्ते सलिण्डर और पिस्टन की गरमाई का ज्यादा फरक नुकसान का बाइस होता है। यानी अगर लोड पर अचानक इन्जन में पानी का टैम्परेचर कम कर दिया जाय तो जरूरी बात है सलिण्डर सुकड़ेगा और पिस्टन सलिण्डर में फंस जायेगा (Seize) सीज़ हो जावेगा।

आम खराबी जो पिस्टन में हो पिस्टन में हो जाया करती है। वह है पिस्टन की रिंगों का जाम हो जाना यानी रिंगों का उन की जगहों में फंस जाना।

जब सलिण्डर में लुब्रीकेटिंग आयल तादाद से ज्यादा दिया जाए तो यह तेल गर्मी की वजह से कारबन बनाता है और यह कारबन रिंगों में जमा हो कर उनको जाम कर देता है रिंग काम करने से रह जाती है और उनसे गैस लीक करने लग जाती है। नतीजा यह होता है कि कम्प्रेशन कमज़ोर हो जाता है और तेल ठीक तरीके पर भड़कने नहीं पाता और गैस का कारबन सलिण्डर से गुजर कर लुब्रीकेटिंग आयल में मिलता रहता है। जिस से यह तेल बहुत गाढ़ा और गन्दा हो जाता है और उसकी चिकनाहट खतम हो जाती है। इस खराबी का इलाज सिर्फ यह है कि सलिंडर में मिकदार से ज्यादा लुब्री केटिंग आयल नहीं जाने दिया जाये और पिस्टन की आयल रिंग सही रक्खी जावें, और पानी का टैम्परेचर लोड के मुताबिक ठीक रक्खा जाये।

रिंगों के गन्दा हो कर जाम हो जाने का एक कारण यह

भी है कि पिस्टन के रिन्ग घिस गए हों और पूरी तरह गैस को न रोकते हों और तेल पूरी तरह न भड़कता हो यानी कम्बसचन (Combustion) ठीक न होता हो तो कच्चा गैस रिंगों में कारबन जमा कर उन को जाम कर देगा। ऐसी हालत में रिंगों को बदली कर देना चाहिये और तमाम खराबियां जो तेल को पूरा भड़कने में रुकावट डालें ठीक कर देनी चाहिएं।

आयल इंजन के सम्बन्ध में प्रश्नोत्तर

प्र०—आयल इंजन कितने प्रकार के होते हैं ?

उ०—(1) रस्टन प्रोक्टर आयल इंजन

(2) हार्नस बी आयल इंजन

(3) भारत आयल इंजन

(4) ब्लैक स्टोन आयल इंजन

(5) पीटर पेटैंट आयल इंजन

(6) नैशनल आयल इंजन

(7) विल्सन आयल इंजन

(8) टैंजी आयल इंजन

(9) ब्रिटेन आयल इंजन

(10) क्राऊटन आयल इंजन

(11) लेरी आयल इंजन

(12) कैपिल आयल इंजन

(13) क्रासलुप आयल इंजन

(14) बैरी आयल इंजन

(15) ग्रूब आयल इंजन

(16) मोजियम आयल इंजन

(17) बैली आयल इंजन

(18) ककली आयल इंजन

(19) हैड ब्रिज आयल इंजन

(20) विटिले आयल इंजन

इत्यादि सैंकडों प्रकार के इंजन भिन्न २ देशों के बने हुए मिलते हैं।

प्र०—जो इंजन अधिकतर प्रयोग में लाये जाते हैं, उन के नाम बताओ ?

उ०—ब्लैकस्टोन, हार्नस बी, रस्टन इत्यादि।

प्र०—आयल इंजन किस २ तरीके पर काम करते हैं ?

उ०—कुछ इञ्जन एक चक्कर पर, कुछ दो पर, और शेष चार चक्कर घुमाने से चलते हैं। किन्तु इनके अतिरिक्त भी अन्य प्रकार के इंजन होते हैं जिनका करैन्क बेट ऊपर को रख रख कर एक चक्कर का चौथा भाग उल्टा घुमाने से चलते हैं ?

प्र०—उन के नाम बताओ जो एक चक्कर का चौथा भाग उल्टा चला कर चलते हैं।

उ०—पीटर पेटेंट तथा हार्नस बी, किन्तु यह अपेक्षाकृत तेल अधिक व्यय करते हैं।

प्र०—पम्प क्या काम करता है ?

उ०—यह आयल टैंक में से तेल को खींच कर वेपोराइज़र वाल के पास पहुँचता है।

प्र०—वेपोराइज़र वाल क्या काम करता है और कहां होता है?

उ०—यह वेपोराइज़र के अन्दर तेल को प्रविष्ट (दाखिल) करता है और वेपोराइजर बक्स में लगा होता है।

प्र०—एयर वाल किस जगह लगा होता है और क्या काम करता है?

उ०—यह वाल सलिण्डर के ऊपर या ऊपर के बक्स के एक किनारे पर लगा होता है और इसके द्वारा इंजन में वायु दाखिल होती है।

प्र०—एगजास्ट वाल किस स्थान पर लगा होता है और क्या काम करता है?

उ०—यह वाल व्यर्थ गैस को एगजास्ट पाइप के द्वारा बाहर निकलता है और बैढ के नीचे लगा होता है।

प्र०—यह तीनों वाल किस चीज के साथ फिट किये जाते हैं?

उ०—यह तीनों वाल मेन शाफ्ट के साथ फिट होते हैं।

प्र०—गवर्नर किस काम के लिए होता है?

उ०—इंजन की गति (चाल) को एकसा रखना गवर्नर का ही काम है।

प्र०—फ्लाई ह्वील इंजन में क्यों आवश्यक है?

उ०—क्योंकि यह इंजन को चलाते समय उसे बिना झटके के सैंटर पर पहुंचा देता है।

प्र०—इंजन में सक्शन पाइप क्या काम करता है ?

उ०—इस पाइप के मार्ग से पानी जाता है।

प्र०—पिस्टन इंजन के किस स्थान पर होता है ?

उ०—पिस्टन पूर्ण रूप से सलिएडर के भीतर फिट होता है।

प्र०—पिस्टन रिंग किस स्थान पर होते हैं ?

उ०—पिस्टन के पिछले भाग में खांचे बनाकर फिट किये जाते हैं। ये कास्ट आयर्न के बने होते हैं।

प्रश्न—इन रिंगों के फिट करने की क्या आवश्यकता है ?

उत्तर—यह रिंग सिलैएडर के अन्दर को गैस को बाहर निकलने से रोकते हैं।

प्रश्न—क्या इन रिंगों के बिना काम नहीं चल सकता ?

उत्तर—कदापि नहीं। क्योंकि इनके बिना पिस्टन पर गैस का पूरा दबाव नहीं पड़ता और पूरे दबाव के बिना पिस्टन चल नहीं सकता और बिना पिस्टन के इंजन का चलना असम्भव है।

प्रश्न—बताओ कि आयल इंजन के सलिएडर की बनावट कैसी होती है ?

उत्तर—यह सिलैएडर दोहरा बना होता है। इसके भीतरी भाग को सलिएडर लाइन और बहारी भाग को सलिएडर कवर कहते हैं। और इन दोनों के मध्य खाली स्थान होता है।

प्रश्न—सलिएडर के दोनों भागों के मध्य का स्थान खाली क्यों होता है ?

उत्तर—पानी के लिए।

प्रश्न—उपरोक्त उत्तर को और स्पष्ट करो ?

उत्तर—जिस समय इंजन चलता, सक्शन पाइप पानी की टंकी में से पानी खींचकर और इस खाली स्थान जो पानी गर्म हो गया होता है उसे पुन: पानी की टंकी में पहुंचा देता है। इस प्रकार पानी के घूमने से सलिण्डर गर्म नहीं होने पाता। सलिण्डर जितना कम गर्म होगा इंजन का काम उतना ही सन्तोष जनक होगा।

प्रश्न—प्रति दिन इंजन को चलाने से पूर्व कौनसा कार्य आवश्यक ?

उत्तर—चलाने से पूर्व इंजन की सफाई अवश्य करनी चाहिए।

प्रश्न—साफ करने के बाद क्या करना चाहिये ?

उत्तर—रिंच लेकर मेन बेरिंग और बिग एण्ड ब्रास और लिटिल एण्ड ब्रास तथा वालों फ्लंच केनट सब को भली प्रकार देखना कि कोई ढीला तो नहीं हो गया है। यदि कोई ढीला हो तो उसे टाइट करना किंतु इतना कि घुमाने पर घूम सके।

प्रश्न—यदि ब्रास अधिक कसे हुए होंगे तो परिणाम क्या होगा ?

उत्तर—अधिक कसे होने से शीघ्र ही गर्म हो जायेंगे और क्रैन्क में तथा इन पर एक प्रकार की लकीरें सी पड़ जायेंगी।

प्रश्न—यदि कभी भूल से अधिक कसे जायें तो क्या करोगे ?

उत्तर—इनके बोल्टों को थोड़ा ढीला कर के शुद्ध और चिकना

सिलैण्डर आयल डालेंगे और इंजन बन्द करने के पश्चात् बारीक रेती से क्रैंक और ब्रासों को साफ करेंगे।

प्रश्न—यदि ब्रास और बिगन ब्रास अधिक ढीले होंगे तो क्या हानि होगी ?

उत्तर-ढीले होने से एक प्रकार की आवाज आयेगी और बिगन ब्रास चपटा हो जायेगा। इनके ढीले होने से बोल्ट प्रायः टूट भी जाते हैं। इन बातों को ध्यान में रखते हुए ब्रासों को उचित रूप में कसना चाहिए। अर्थात न अधिक कसे हुये हों और न अधिक ढीले हो।

प्रश्न-ब्रासों को देखने के बाद क्या करेंगे ?

उत्तर-हथौड़ा लेकर फ्लाई ह्वील की चाबी को देखेंगे कि ढीली तो नहीं है तदनन्तर ड्राइविंग पुली को और एकाउण्टर शाफ्ट को भी देखेंगे कि ढीली तो नहीं है और यदि ढीली हुई तो कसेंगे और यदि अधिक ढीली हुई तो एक टिन की चादर का लाइनर देकर टाइट करेंगे।

सूचना—इंजन स्टार्ट करने से पूर्व उपरोक्त सब पुर्जों की परीक्षा कर लेनी आवश्यक है। अन्यथा अधिक हानि होने का भय रहेगा।

प्रश्न-उपरोक्त सब कामों के अनन्तर क्या करना होगा ?

उत्तर-वेपोराइजर या ट्यूब को गर्म करेंगे।

प्रश्न-इसको गर्म करने की विधि क्या है ?

उत्तर-स्टोब को जला कर गर्म करेंगे।

प्रश्न–स्टोव को जलाने की ठीक विधि क्या है ?

उत्तर–सबसे पहले नं० २ ढकने को खोलकर उत्तम प्रकार का मिट्टी का तेल इसमें भरेंगे।

प्रश्न–कुप्पी में तेल कितना भरा जाएगा ?

उत्तर–कुप्पी का तीन भाग तेल से भरेंगे और चौथा भाग खाली रखाजायेगा। फिर निपिल अर्थात् बर्नर के छेद को बारीक पिन से ठीक प्रकार साफ करेंगे। इसके बाद उसके स्क्रू को खूब कस देंगे।

प्रश्न–निपिल को साफ करना और उचित मात्रा में तेल भरने के बाद क्या करोगे ?

उत्तर–थोड़ा सा सूत या कपड़ा तेल में भिगोकर लैम्प के बर्नर के पास जो प्याला सा बना रहता है उसमें इस प्रकार रखेंगे कि बर्नर का मुंह ढकने न पाये फिर इस सूत या कपड़े को दियासलाई से जला कर बर्नर को गर्म करेंगे। जिससे वह सुत और तेल जल जाये तो नं० ३ में लगे हुए स्क्रू को बन्द करके लैम्प के हैंडिल नं० ४ को इस प्रकार चलायेंगे कि बर्नर में तेल आकर गैस को खूब जलादे।

प्रश्न–लैम्प के ठीक जलने पर क्या करोगे ?

उत्तर–अब स्टोब को उठाकर वेपोराइजर के नीचे रखेंगे और इस बात का ध्यान रखेंगे कि चूल्हे का शोला वेपोराइजर से कम से कम डेढ़ इंच ऊपर उठता रहे। शोले के कारण वेपोराइजर के अन्तर जो स्याही जम जाती है उसको साफ करेंगे।

प्रश्न—यह सब कुछ कर लेने पर फिर क्या करेंगे ?

उत्तर—इंजन स्टार्ट करने से पूर्व आयल टैंक (तेल की टंकी) में इंजन की आवश्यकता के अनुसार मिटी का तेल भरेंगे तथा प्रत्येक बैरिंग ब्रास और सलिण्डर लुब्रीकेटर इत्यादि को साफ करके कस्टर आयल व सलिण्डर आयल से भरेंगे।

प्रश्न—तदुपरान्त क्या करोगे ?

उत्तर—वेपोराइजर को देखेंगे कि गर्म हुआ या नहीं।

प्रश्न—उसके गर्म होने पर क्या करोगे ?

उत्तर—अब ह्वील में हैंडिल लगाकर या हाथ से घुमाकर देखेंगे कि वेपोराइजर कच्ची गैस तो नहीं निकालती है अथवा पम्प की नलीसे तेल अधिक मात्रा में तो नहीं गिर रहा है। यदि ऐसा होगा तो समझेंगे कि ट्यूब काम करने के योग्य गर्म नहीं हुआ है। क्यों ट्यूब की गर्मी उचित तापमान पर पहुंच जाने से न तो कच्ची गैस ही निकलेगी और नहीं अधिक तेल गिरेगा।

प्रश्न—यह कैसे जानोगे कि ट्यूब काम करने योग्य तापमान तक गर्म हो चुका है ?

उ०—ट्यूब के उचित तापमान तक गर्म हो जाने पर उसका रंग गन्दा भी हो जायेगा।

प्र०—इंजन को स्टार्ट करते समय किस बात का विशेष ध्यान रखोगे ?

उ०—प्रथम तो फ्लाई ह्वील को हाथ से या हैंडिल लगा कर तेजी से घुमाएंगे और इंजन की ठोकर का ध्यान रखेंगे।

प्र०-ठोकर का ध्यान रखने से तुम्हारा क्या अभिप्राय है ?

उ०-ठोकर का यह अभिप्राय है कि जब इंजन स्वयं चलने लग पड़े तो हम शीघ्रता से रौलर को घुमा कर पिन को इस प्रकार लगाएंगे कि पूरा पिन उसके अन्दर बैठ जाये।

प्र०-पिन को लगाते समय कौन सी बात ध्यान देने योग्य है ?

उ०-यह कि जिस समय साइड शाफ्ट और रूलर शाफ्ट एक लाइन में हों तब पिन को लगाएंगे।

प्र०-यदि किसी अन्य स्थान पर पिन को लगाओगे तो क्या हानि होगी ?

उ०-इंजन सीधे चलने की अपेक्षा उल्टा चल कर रुक जाएगा और ऐसा होने से एगजास्ट वाल की सीट को हानि पहुँचेगी।

प्र०—विस्तार से बताओ कि इंजन के स्टार्ट होने पर क्या करोगे ?

उ०-पहले धीरे २ एयर काक को थोड़ा सा खोलेंगे जिससे इंजन अपनी चाल को तेज़ करे और सलिण्डर लुब्रीकेटर को इस हिसाब से चलाएंगे कि एक मिनट में सलिंडर आयल सलिंडर के अन्दर चार या पांच बून्द से अधिक न जाने पावे। क्योंकि अधिक मात्रा में गया हुआ सलिण्डर आयल सलिण्डर में मैल पैदा कर देता है जिसके कारण पिस्टन रिंगस जाम हो जाते हैं। साथ ही तेल कम होने पर भी सलिण्डर और पिस्टन को हानि पहुँचाता है। इसके बाद गवर्नर द्वारा

इंजन की चाल को एक सा करेंगे। जब गवर्नर पूर्ण रूप से काम करने लगें तब मशीन या चक्की आदि जिसके लिए इंजन प्रयुक्त किया गया हो को चलायें। क्योंकि यदि इंजन की गति एक जैसी हुए बिना मशीन आदि को चला देंगे तो इंजन पर बोझ पड़ने से वह बैठने लगेगा और सम्भवतः बन्द ही हो जाएगा। इस कारण पहले गवर्नर द्वारा चाल को बांधेंगे। यदि इंजन में आग्नीशन वाल और आग्नीटर होंगे तो लैम्प को वेपोराइज़र से अलग करके ठंडा करेंगे।

प्र०--यदि आग्नीशन और आग्नीटर वाल नहीं होंगे तब क्या करोगे ?

उ०-ऐसी दशा में इञ्जन के वेपोराइज़र को गर्म रखने के लिए लैम्प को हर समय जलाए रखेंगे।

प्र०-आग्नीशन और आग्नीटर वाल का स्पष्टीकरण करो कि यह कैसे होते हैं और इन से क्या लाभ है ?

उत्तर-आग्नीशन वाल जो कि एक झरीदार वाल वेपोराइज़र के अन्दर एक ओर को लगा होता है, इससे यह लाभ है कि वेपोराइजर के भीतर तेल का जो शोला बनता है उसमें से इन्जन के लिये जितना आवश्यक होता है वाल अन्दर जाने देता है और शेष शोले को वेपोराइजर को गर्म रखने के लिये रोके रखता है और आग्नीटर गर्म होने वाली ट्यूब के अन्दर गोल आकार का रिंग लगा होता है। अभिप्राय

यह कि यह दोनों लैम्प की अनुपस्थिति (गैर हाज़री) में वेपोराइज़र को ठण्डा नहीं होने देते। इसी कारण इनके होने पर लैम्प की आवश्यकता नहीं होती साथ ही तेल की भी बचत होती है। कई एक इञ्जनों में आग्नीटर का काम वेपोराइज़र में पर्दे रखकर किया जाता है और इन पर्दों में तेल को घुमाया जाता है किन्तु यह विधि आग्नीटर की तरह सन्तोषजनक नहीं है।

विशेष सूचना

जब इञ्जन काम कर रहा हो तो डिसचार्ज पाइपों को हाथ रख कर परीक्षा करनी चाहिये कि पानी ठीक काम कर रहा या नहीं अर्थात पानी कहीं इतना गर्म तो नहीं होगया है कि हाथ न रक्खा जाए। यदि पानी इतना गर्म हो चुका हो कि पाइपों पर हाथ न रक्खा जा सके तो उसे तुरन्त बदल दो। इस बात का ध्यान रहे कि टंकी हर समय साफ पानी से भरी हुई हो। अधिक से अधिक एक मास के पश्चात टंकी का पानी बदल देना चाहिए ताकि मैला न हो जाए। यदि पानी साफ न हुआ तो सलिण्डर घिस कर इंजन को काम करने के अयोग्य बना देता है। पानी के आने जाने के पाइप बहुत साफ रखने चाहियें। इंजन ड्राइ-वर को चाहिये कि बरसात की ऋतु में पाइप और सलिण्डर जैकिट का पानी इञ्जन बन्द करते समय ड्रेन काक के मार्ग से निकाल दिया करे। और भी अच्छा हो यदि पानी की टंकी

भी खाली कर दी जाए। वर्षा ऋतु में इंजन का कोई भी ढकना खुला नहीं रहना चाहिए अन्य हानि का कारण बनेगा।

प्रश्न—यदि कोई इंजन देर से बन्द खड़ा हो या नया इंजन चलाना हो तो क्या करोगे ?

उत्तर—सब से पहले इंजन को साफ करके प्रत्येक वाल को देखेंगे।

प्रश्न–वालों को देखने से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर–प्रत्येक वाल को खोल कर देखेंगे कि वह अपने उचित स्थान पर ठीक बैठा हुआ है या नहीं। क्योंकि प्रत्येक इंजन वायु पर निर्भर होता है। वाल और पिस्टन अपने ठीक स्थान पर न होंगे तो वायु लीक हो जाएगी और चल नहीं सकेगा।

प्रश्न–यदि पिस्टन लीक करता हो तो क्या करोगे ?

उत्तर–नए पिस्टन रिंग डालेंगे। क्यों रिंग ढीले होने के कारण ही पिस्टन लीक करता है।

प्रश्न–और यदि वाल लीक करते हों तो क्या करोगे ?

उत्तर–ऐसी दशा में खराद पर एक हलका सा कट लगायेंगे और फिर पालिश कट लगवाकर सलिण्डर आयल से ग्रीन करेंगे किन्तु खराद के ऊपर वाल को उस समय तक न चढ़ायेंगे जब तक कि वाल के बीच एक नाली सी पड़ जाये या अधिक गहरे गढे न हों।

प्रश्न–वाल ग्रीन हो जाने पर क्या करोगे ?

उत्तर-वाल को इञ्जन में फिट करके टैस्ट करेंगे।

प्रश्न-टैस्ट करने का क्या तरीका है ?

उत्तर-इन्जन को बिना बोझ के घुमायेंगे। जिस समय इन्जन ताकत लेगा तो सूं सूं की आवाज जोर से करेगा जिसको टैस्ट कहते हैं।

प्रश्न-यदि इस आवाज में कमी हुई तो ?

उत्तर-तो इसका अर्थ यह होगा कि वाल या पिस्टन लीक करता होगा। वाल को दूसरी बार फिर ग्रोन करेंगे।

प्रश्न-वालों के सेट हो जाने पर क्या करोगे ?

उत्तर-इन्जन के वाल टाइमिंग को देखेंगे कि ठीक है या नहीं।

प्रश्न-उसके देखने का क्या तरीका है ?

उत्तर-इन्जन को घुमाकर देखेंगे कि जिस अवसर पर सब वाल बन्द होते हैं उसी समय करैन्क शैफ्ट और ले शैफ्ट के नंबर भी मिलते हैं या नहीं। यदि मिल जाएं तो टाइमिंग ठीक समझना चाहिये।

प्रश्न-क्या करैन्क शैफ्ट और ले शैफ्ट की गरारियां बराबर होती हैं ?

उत्तर-बराबर नहीं होती अपितु करैंक शैफ्ट की गरारी से ले शैफ्ट की गरारी के दान्ते दो गुना होते हैं।

प्रश्न-ले शैफ्ट के दान्ते दो गुना क्यों रक्खे जाते हैं ?

उत्तर-इसलिये कि करैन्क शैफ्ट के दो चक्कर चलने पर ले शैफ्ट एक चक्कर चले।

प्रश्न-ऐसा होने से क्या लाभ है ?

उत्तर-यह कि इन्जन के दो चक्कर चलने पर एगजास्ट वाल और एयल वाल एक ही बार खुले।

प्रश्न-यदि गरारियों के नम्बरों में अन्तर जान पड़े तो क्या करोगे?

उत्तर-ऐसी दशा में साइड शैफ्ट को घुमाकर दोनों नम्बर एक ही लाइन में करेंगे। क्योंकि इंजन बनाने वाली कम्पनियां प्रत्येक इंजन के वाल सैट करके हमारी सुविधा के लिये दोनों गरारियों पर या करैन्क शैफ्ट और साइड शैफ्ट पर निशान लगाकर भेजते हैं। बस इतना देख लेना पर्याप्त है कि इन्जन के सब वाल बन्द होने पर दोनों गरारियों के नम्बर भी मिल जायें।

प्रश्न-इसे और अधिक स्पष्ट करके बताओ ?

उत्तर-इंजन को हाथ से पूरा चक्कर घुमाने पर जब करैंक नीचे को आवे उस समय एगजास्ट वाल काम कर चुकने वाली गैस को निकालने के लिये खुला होना चाहिए। एगजास्ट वाल को देख कर फिर इंजन को थोड़ा चला कर क्रैंक को सीधा करें इस समय एगजास्ट वाल व्यर्थ गैस को निकाल कर बन्द होना चाहिए। और इसी समय वेपोराइजर वाल और एयल वाल दोनों एक साथ खुल जावें, क्योंकि जो तेल आयल पम्प ने खेंचकर वेपोराइजर वाल के पास जमा कया है उसको वेपोराइजर के अन्दर जाने दे और एयर वाल हवा दाखिल करके उस तेल में आग लगादें।

और इस आग के शोले से सलिण्डर के अन्दर प्रेशर एकदम बढ़ जाता है जो कि १५० पौण्ड से ३०० पौंड प्रति वर्ग इंच होता है। बस यह प्रेशर पिस्टन को सलिण्डर के अन्दर आगे को ओर धकेल देता है और फिर फलाई व्हील की सहायता से पिस्टन सलिण्डर में वापस आता है।

प्रश्न—क्या इसके अतिरिक्त कोई और उपाय भी वाल टाइमिंग के देखने का है ?

उत्तर—हां एक और उपाय भी है।

प्रश्न—वह कौन सा ?

उत्तर—इंजन के स्ट्रोक से।

प्रश्न—इंजन में कितने स्ट्रोक होते हैं ?

उत्तर—इंजन में चार स्ट्रोक होते हैं।

प्रश्न—कौन से नाम बताओ ?

उत्तर—(१) सक्शन स्ट्रोक (२) कम्प्रेशन स्ट्रोक (३) पावर स्ट्रोक (४) एगजास्ट स्ट्रोक।

प्रश्न—किस २ समय कौन कोन सा स्ट्रोक शुरू होता है विस्तार से बताओ ?

उत्तर-पहिला अर्थात् सक्शन स्ट्रोक जब पिस्टन अन्दर से बाहिर की ओर चलना शुरू होता है (अर्थात् सलिण्डर के अन्दर से क्रैन्क की ओर) उस समय वेपोराइजर वाल और एयर वाल या दूसरे शब्दों में तेल और हवा के वाल खुलने चाहियें। एगजास्ट वाल और आनीशन वाल बन्द होने

चाहियें। अब जब पिस्ट अन्दर को जाना शुरू हो तो तेल और हवा से वाल को बन्द होना चाहिये अब दूसरा स्ट्रोक अर्थात् कम्प्रैशन स्ट्रोक शुरू हो जाता है। अर्थात् गैस का शोला और वायु पिस्टन द्वारा दबते हैं। अब जिस समय पिस्टन सलिण्डर के भीतर वापस जाना आरम्भ हो उस समय सब वाल बन्द होने चाहियें इसे कम्प्रैशन स्टरोक कहते हैं। पहला सैक्शन और दूसरा कम्प्रैशन ये दो स्टरोक मिलकर एक रिविलेशन अर्थात् चक्कर पूरा होता है। अब जिस समय कम्प्रैशन स्टरोक समाप्त करके पिस्टन बाहर आएगा उस समय तीस स्टरोक अर्थात् पावर स्टरोक प्रारम्भ हो जाएगा। दूसरे स्टरोक की दबी हुई हवा और गैस जब उठती है। इस समय सारे वाल बन्द होने चाहियें। इसी को आग्नीशन स्टरोक भी कहते हैं। अब पिस्टन जिस समय सलिण्डर के अन्दर वापिस आ जाएगा उस समय चौथा एगजास्ट स्टरोक होता है अर्थात् एगजास्ट वाल खुलता है जिससे सारी जली हुई गैस बाहर निकल जाती है। जब चौथा स्टरोक पूरा हो जाता है तो एगजास्ट वाल बन्द हो जाता है। और उसी समय फिर वेपोराइजर वाल व एयर वाल खुलते हैं। दूसरे शब्दों में फिर पहला स्टरोक शुरू हो जाता है। क्रम यह तब तक निरन्तर चलता रहता है जब तक इंजन चलता रहे।

प्रश्न—कम्प्रैशर स्टरोक में गैस और वायु जो सलिण्डर में क्लीरैंस

के स्थान पर पिस्टन द्वारा दबते हैं उनका प्रेशर प्रति वर्ग इंच कितना होता है ?

उत्तर-यह दबाव 40 पौंड से लेकर 100 पौंड तक प्रति वर्ग इंच होता है।

प्रश्न-वाल टाइमिंग ठीक होने पर भी इंजन भली प्रकार काम नहीं करता इसका क्या कारण है ?

उत्तर-इसके तीन मुख्य कारण हैं।

प्रश्न-वे कौन से ?

उत्तर 1--किसी वाल का स्प्रिंग कमजोर हो जाने के कारण।

2-या किसी वाल का स्पिंडल राड टेढ़ा हो जाने से।

3-किसी वाल की सीट खराब होकर लीक करने से या उस सीट पर मैल जम जाने से।

प्रश्न-ऐसे अवसर पर क्या करना उचित है ?

उत्तर 1-यदि स्प्रिंग कमजोर हुआ तो उसे बदलकर नया लगायेंगे।

2—यदि स्पिंडल टेढ़ा हुआ तो उसे सीधा करेंगे।

3—और यदि वाल की सीट खराब होगी तो वाल को ग्रीन करेंगे और मैल को साफ करेंगे।

प्रश्न—आयल इंजन का चलना किस वस्तु पर निर्भर है ?

उत्तर-पम्प के उचित रूप में काम देने पर।

प्रश्न—पम्प से इंजन को क्या प्रयोजन ?

उत्तर—यदि पम्प ठीक समय पर पूरी मात्रा में तेल वेपोराइजर में पहुँचाता रहेगा तो इंजन भली प्रकार काम कर सकेगा।

प्रश्न—पम्प के ठीक काम न देने का क्या कारण होता है ?

उत्तर-निम्न लिखित कारणों से पम्प ठीक काम नहीं करता।

1—पम्प के ग्लैंड का पैकिंग कट जाने से।

2—या ग्लैंड के पीतल बुश कट जाने से।

3—पलंजर कट जाने से।

4—पाइप में कोई चीज या मैल फंस जाने से।

प्रश्न—यदि उपरोक्त सब बातें ठीक हों और फिर पम्प काम न दे तो क्या कारण होगा ?

उत्तर—पम्प के वाल की सीट खराब हो कर लीक करने से या सीट पर कोई वस्तु या मैल जम जाने से या तेल में पानी होने से, या स्प्रिंग जाम हो जाने और टूट जाने से भी पम्प काम नहीं करता।

प्रश्न-इंजन हाथ से घुमाने से घूमता है और चाल मिलाने से नहीं चलता इसका क्या कारण हो सकता है ?

उत्तर 1-यदि इंजन की चाल जो रूलर शाफ्ट और करैन्क शाफ्ट की गरारी से मिलाई जाती है में फर्क हो।

2-वेपोराइज़र गर्म न हुआ हो।

3-वेपोराइज़र में तेल का जाना किसी कारण विशेष से बन्द हो गया हो।

प्रश्न—इंजन धीरे २ चलता है, इसका क्या कारण है ?

उत्तर—किसी कारण वेपोराइजर में तेल कम जाता होगा।

प्रश्न—ऐसी दशा में क्या करना चाहिये ?

उत्तर—पम्प की चाल अधिक करके देखेंगे और यदि कोई दूसरी खराबी हुई तो उसे ठीक करेंगे।

प्रश्न—इंजन में तेल के अधिक खर्च होने का क्या कारण होता है ?

उत्तर 1—वेपोराइज़र की प्लेट के छेद बड़े हो जाने से।

2—गवर्नर की चाल यदि लम्बी हो जाए।

3—यदि करैंक गर्म हो जाए ।

4—इंजन कम चाल पर चले।

5—पिस्टन में अधिक मैल हो।

6—पिस्टन रिंगज़ के घिस जाने से या प्रैशर के लीक होने से इंजन तेल अधिक खर्च करता है।

प्रश्न-यदि इंजन के पिस्टन रिंगज खराब हो जाएं या टूट जाएं तो क्या करोगे ?

उत्तर—पुराने रिंगज को निकाल कर नए डाल देंगे।

प्रश्न—पिस्टन पर से पुराने रिंगों को कैसे निकालोगे।

उत्तर—सलिण्डर के भीतर से पिस्टन को बाहर निकाल कर दो टीन की पत्तियां रिंग और पिस्टन के गोले के मध्य डालकर निकालेंगे। यदि दो 2 सूत से अधिक चौड़े रिंग होंगे तो उनमें तीन २ टीन की डेढ़ सूत चौड़ी एक २ पीछे और दो २ बराबर की ओर डालकर खैंचेगें। ऐसा करने से रिंग उतर आयेंगे।

प्रश्न—टीन की पत्ती किस ओर से डालोगे ?

उत्तर—पिस्टन रिंग के मुंह की ओर से अर्थात् जिस ओर रिंग में झरी कटी हुई होगी पत्ती डाल कर बाहर की ओर खेंचेगे जिससे रिंग उतर आएगा।

प्रश्न – पिस्टन को सलिण्डर में से कैसे निकालोगे ?

उत्तर–पहले करैंक को आगे की ओर करके बिगन बैरिंग खोलेंगे और नीचे के बोल्ट को निकाल कर आगे का बेयरिंग अलग कर लेंगे, और फिर फ्लाई ह्वील को घुमा कर करैन्क को ऊपर लाकर ठहरा देंगे और कौनैक्टिग राड के अगले सिरे को हाथ से पकड़ कर फ्लाई ह्वील को धीरे २ घुमाकर पिस्टन को बाहर निकालेंगे। जिस समय पिस्टन का थोड़ा सा भाग सलिण्डर के भीतर शेष रह जाएगा उस समय पिस्टन के नीचे रस्सी पर ऐसी ही किसी चीज को डाल कर लोहे बारी या पिस्टन किसी चीज से पिस्टन को बाहर निकाल लेंगे।

प्रश्न–रिंग कितने प्रकार के होते हैं ?

उत्तर–तीन प्रकार के।

प्रश्न–सब के नाम बताओ ?

उत्तर 1– थ्रेड रिंग जिनका सीधा मुंह काटा जाता है।

2—क्रासरिंग-जिनका तिरछा अर्थात् टेढ़ा मुंह काटा जाता है।

3—टेबल रिंग-अर्थात् चीपदार।

प्रश्न—नए रिंग किस नाप के अनुसार बनाओगे ?

उत्तर—सलिण्डर के भीतर का डायामीटर जानकर उससे कुछ ही बड़े बनायेंगे।

प्रश्न—यदि सलिण्डर का डायमीट $1\frac{1}{2}$ फुट का है तो रिंग कितना बड़ा होगा ?

उत्तर—$1\frac{1}{2}$ फुट डायामीटर के सलिण्डर के लिए 2 सूत अधिक बड़ा रिंग बनाया जायेगा। इसी प्रकार अनुपात से अन्य साइज़ों के लिए भी।

प्रश्न—यदि रिंग नाप से कम या अधिक बड़ा होगा तो ?

उत्तर—यदि कम बड़ा हुआ तो कम्प्रैशर कम बनाएगा और अधिक बड़ा हुआ तो कम्प्रैशर उल्टा अर्थात् पीछे की ओर फैंकेगा या रिंग टूट जायगा। अतः बिल्कुल ठीक २ नाप कर ही बनाना चाहिये।

प्रश्न—सलिण्डर में नए रिंग कैसे डालोगे ?

उत्तर—नए रिंग का मुंह काटकर पिस्टन पर चढ़ायेंगे और पिस्टन को सलिण्डर के भीतर डालकर ठीक करके देखेंगे।

प्रश्न—ठीक किस प्रकार करोगे ?

उत्तर—सलिण्डर के अन्दर सिन्दूर का रंग और सलिण्डर आयल चारों ओर मलकर रिंगों को रवां करेंगे और रेती से थोड़ा थोड़ा फाइल करते जायेंगे।

प्रश्न—यह कैसे जानोगे कि रिंग सलिण्डर के भीतर सही फिट हो गयें ?

उत्तर—जिस समय रिंग सलिण्डर के अन्दर रवां होकर किसी कदर टाइट (कसे) होंगे।

प्रश्न—इंजन में कम्प्रैशर किस कारण कम होता है ?

उतर 1—पिस्टन रिंग ढीले हो जाने से। (2) वाल की सीट पर मैल जम जाने से। (3) वाल की सीट खराब होकर लीक करने से। (4) कोई जैन लीक करने या फट जाने से। (5) सलिण्डर में खराबी हो जाने से। (6) इंजन का वाल टाइमिंग गलत हो जाने से भी कम्प्रैशर कम हो जाता है।

प्रश्न—क्या कारण है कि इंजन पूरी शक्ति पर काम करते २ कम शक्ति पर काम करने लगता है ?

उत्तर—इसके बहुत से कारण होते हैं। जैसे—(1) वेपोराइजर वाल या एयर वाल की चाल में अन्तर पड़ जाना (2) वेपोराइजर का जैन (जोड़) ढीला हो जाये या जल जाये (3) क्रैंक गर्म होकर चले (4) पम्प में कोई दोष होजाए और ठीक प्रकार काम न दे 5) गीयर वाल काम न देवें (6) वेपोराइजर की प्लेट के सुराख बन्द हो जायें (7) पिस्टन रिंग कमजोर हो जाये (8) तेल में पानी मिला हो (9) इंजन का पटा बहुत कसा हुआ हो।

प्रश्न—इंजन स्टार्ट करने पर एकसी गति पर नहीं चला, इसके लिये क्या उपाय करोगे ?

उत्तर—गवर्नर के नट से इंजन की चाल ठीक करेंगे।

प्रश्न—यदि ऐसा करने पर भी चाल ठीक न हो ?

उत्तर—तो गवर्नर का स्प्रिंग थोड़ा ढीला करेंगे।

प्रश्न—यह कैसे जान सकोगे कि गवर्नर ठीक काम कर रहा है ?

उत्तर—यदि वेपोराइजर वाल एक ठोकर लगाकर दो ठोकरें खाली लगाए तो गवर्नर का काम ठीक है अन्यथा दोषयुक्त।

प्रश्न—क्या गवर्नर के लगातार ठोकर लगाने से कोई हानि है ?

उत्तर—हां, हानि तो है ही।

प्रश्न—स्पष्ट करो कि क्या हानि है ?

उत्तर—(1) गवर्नर के लगातार ठोकर लगाने से तेल अधिक मात्रा में जाकर वेपोराइज़र को ठण्डा करेगा। (2) सलिंडर के भीतर तेल अधिक मात्रा में जाकर मैल पैदा कर के सलिण्डर को जाम कर देगा। (3) इंजन पूरी शक्ति से न चलेगा। (4) इंजन गोले की आवाज करेगा और बन्द भी हो जायेगा।

प्रश्न—क्या गवर्नर के बिना भी इंजन चल सकता है ?

उत्तर—चल तो सकता है किन्तु उसकी चाल नहीं बंध सकेगी। अर्थात् एकसी चाल नहीं चलेगा।

प्रश्न—एक जैसी चाल न चलने के अन्य क्या कारण होते हैं ?

उत्तर—(1) सलिण्डर में मैल जमकर पिस्टन का जाम हो जाना। (2) सलिण्ड में पानी अधिक गर्म हो जाना। (3) सलिण्डर में पानी कम मात्रा में पहुंचना। (4) एयर कम्प्रैशन में कोई खराबी हो जाना। (5) वेपोराइजर का

ठंडा होना। (6) वालों में कोई खराबी होना। उपर्युक्त छः क्रमश चाल को एक जैसा नहीं होने देते।

प्रश्न—यदि गवर्नर का स्प्रिंग या गीयर ह्वील खराब हो जायें या टूट जावें तब क्या करोगे ?

उत्तर—हम गवर्नर के राड को जब तक उसकी मरम्मत हो रही हो एक स्थान पर बान्ध देंगे जिससे गवर्नर ठहर जायेगा और इंजन काम करता रहेगा।

प्र०—सलिण्डर में पिस्टन के जाम होने के क्या कारण होते हैं ?

उ०—खराब तेल प्रयोग में लाने से या सलिण्डर जैकिट में पानी का बहाव कम होने से।

प्रश्न—यदि खराब तेल प्रयोग करने से सलिण्डर में जाम हो जाए और इतना समय न हो कि उसे साफ किया जा सके तो क्या करोगे ?

उत्तर—सलिण्डर के जैकिट का सारा पानी निकाल देंगे और जैकिट के नीचे वाले काक को बन्द करके ऊपर के पाइप से बहुत गर्म पानी सलिण्डर के जैकिट में दाखिल करेंगे। ऐसा करने से सलिंडर का मैल पिघलकर पिस्टन ढीला हो जायेगा।

विशेष सूचना—कभी २ सलिण्डर में थोड़ा मिट्टी का तेल डालने से सलिंडर और पिस्टन साफ रहते हैं। मैल कम जाता है।

प्रश्न—पानी का बहाव कम होने से पिस्टन क्यों जाम हो जाता है।

उत्तर—पानी का बहाव कम होने से खार अर्थात् नमक जम

जाता है जिससे पिस्टन ज़ाम हो जाता है और चाल एकसी नहीं रहती।

प्रश्न—ऐसा होने पर क्या करोगे ?

उत्तर—सलिण्डर जैकिट में थोड़ासा (स्प्रिट साल्ट) नमक का तेजाब डालेंगे और तदनन्तर स्क्राइबर से साफ करेंगे।

प्रश्न-आपका इंजन चलते २ बंद होने लगते हैं कारण बताओ ?

तर—इसके निम्न लिखित 13 कारण होते हैं।

1—तेल का उचित मात्रा से कम होना

2—एयर वाल से हवा का जाना बन्द हो जाना।

3—तेल का मैला होना।

4—आयल पम्प के पाइप का वन्द हो जाना।

5—गवर्नर का ठीक काम न करना।

6—गवर्नर का अपने स्थान से हट जाना।

7-बिगन ब्रास या लिटल एण्ड ब्रासों का अधिक गर्म होना।

8—इंजन पर अधिक लोड होना।

9—पीतल के छेद का बन्द होना।

10—सलिण्डर का बहुत गर्म होना।

11-किसी कारण सलिण्डर में सलिण्डर आयल का न जाना।

12-एगजास्ट वाल का लीक करना।

13-आयल टैंक में तेल समाप्त होना।

प्रश्न-क्या इन्जन के ठोकर मारने से कोई हानि हो सकती है ?

उत्तर-हां यदि हम ठोकर की ओर ध्यान देंगे तो किसी समय सलिण्डर या वेपोराइजर या चैम्बर का जैन (जोड़) फाड़

देगा या अगर बैंक कवर तोड़ दिया तो इन्जन ही बेकार हो जाएगा, अतः ठोकर का विशेष ध्यान रखना आवश्यक है।

प्रश्न–सलिण्डर गर्म होगा तो कैसे जानोगे ?

उत्तर–सलिण्डर गर्म होने पर आवाज करता है और ठोकर भी मारता है।

प्रश्न–यह कैसे जानोगे कि तेल अधिक जा रहा है ?

उत्तर–यदि एगजास्ट का धुंवा अधिक और काले रंग का निकलेगा तो जानेंगे कि तेल अधिक जाकर कच्ची गैस बाहर निकल रही है।

प्रश्न–धुंवां कितना और किस रंग का निकलना उचित होता है ?

उत्तर–सफेद रंग का बहुत कम धुवां निकलना अच्छा होता है। कुछ इन्जनों में बिल्कुल नहीं निकलता और कुछ में बिल्कुल कम

प्रश्न–एगजास्ट पाइप के मध्य में साइलैंसर किस कारण लगाते हैं ?

उत्तर–काम आई हुई गैस की शक्ति कम करने के लिए।

प्रश्न–क्या साइलैंसर के बिना इन्जन नहीं चल सकता ?

उत्तर–इन्जन तो चलेगा किन्तु खर्च हुई गैस बाहर निकलते समय जोर से आवाज करेगा जिससे पड़ोस में रहने वालों को बुरा लगेगा।

प्रश्न–सलिण्डर किन कारणों से गर्म होता है ?

उत्तर–सलिण्डर गर्म होने के निम्न लिखित कारण हैं।

(1) सलिण्डर में पानी कम जाना (2) सलिण्डर का पानी

अधिक गर्म होना। (3) टैंक छोटा होने क कारण पानी का शीघ्र गर्म होना। (4) सलिण्डर का मैला होना। (5) तेल का अधिक होना (6) सलिण्डर में सलिण्डर आयल का न जाना। (7) टैंक में पानी पाइप के मुंह तक भरा न होना (8) पानी का पाइप गुनिया में अर्थात सीधा न होना जिसके कारण पानी का रुक कर जाना।

प्रश्न–सलिण्डर जैकिट में से निकलते हुए पानी की गर्मी (टैम्प्रैचर) कितनी डिग्री होनी चाहियें ?

उत्तर–150 डिग्री, इससे अधिक कदापि न हो। इससे कम हो तो अच्छा है।

प्रश्न–एक हौर्स पावर के लिये टंकी में कितनी गैलन ठन्डा पानी होना चाहिये ?

उत्तर–30 गैलन से लेकर 40 गैलन तक।

प्रश्न–आयल इन्जन में सबसे प्रथम कौन से पुर्जे खराब होते हैं ?

उत्तर–सबसे पहले स्प्रिंग कमजोर होकर शक्ति को कम कर देते हैं।

प्रश्न–इन्जन चलते २ एक या आध घन्टे बाद ठोकर मारकर बन्द हो जाता है इसका क्या कारण है ?

उत्तर–इसके निम्न लिखित तीन कारण होते हैं।

(1) टैंक के पानी का बहुत गर्म होना। (2) पानी वाले पाइप में किसी वस्तु का अटक जाना या मैल जम जाना जिसके कारण पानी कम आकर सलिण्डर को ठन्डा न कर सके। (3) इन्जन कम शक्ति पर काम करता हो, ऐसी स्थिति में भी ठन्डा होकर बन्द हो जाता है।

प्रश्न—इन्जन की सब चीजें ठीक हैं किन्तु फिर भी पूरी शक्ति से नहीं चलता, क्या कारण ?

उत्तर—इसके निम्न लिखित पांच कारण हैं।

(1) प्रयुक्त किये जाने वाले तेल का अच्छा न होना। (2) इन्जन का पट्टा बहुत चौड़ा होना। (3) किसी वाल का स्प्रिंग कमजोर होकर वाल को पूरा न दबाता हो। (4) किसी वाल में कुछ आगया हो। (5) इन्जन अधिक मैला हो।

प्रश्न—यदि उपरोक्त खराबियों में से कोई भी न हो तो क्या समझोगे ?

उत्तर—एयर वाल या तेल वाल के फ्लंच के बोल्ट ठीक प्रकार से न कसे गए होंगे अर्थात कोई कोई अधिक और कोई कम कसा गया होगा। ऐसा होने से वाल लीक करने लगता है और इन्जन पूरी शक्ति से नहीं चलता।

आयल इंजन के हौर्स पावर पर प्रश्नोत्तर

नोट—जिस प्रकार स्टीम इन्जन के हौरस पावर गिने जाते हैं, उसी प्रकार आयल इन्जन के भी हौरस पावर गिने जाते हैं।

प्रश्न—क्या स्टीम व आयल इन्जन की शक्ति जानने में कुछ भी अन्तर नहीं है।

उत्तर—अन्तर है।

प्रश्न—क्या अन्तर है स्पष्ट करो ?

उत्तर—स्टीम इन्जन की शक्ति उसके प्रति मिनट स्टरोक से गिनते

हैं और आयल इन्जन को उसके प्रति मिनट ऐक्स पिलोजन यानी एक मिनट में जितने ऐक्सपिलोजन हों उनसे जानते हैं।

प्रश्न-ऐक्सपिलोजन किसे कहते हैं ?

उत्तर-ऐक्सपिलोजन उस धमाके को कहते हैं जो क पिस्टन पर मिट्टी के तेल से जो गैस सुलगती है। इस ऐक्सपिलोजन से जितना जोर पिस्टन को बाहर धकेलने के लिये पड़ता है उस को पूरी शक्ति गिनते हैं। यह शक्ति इण्डीकेटर कहते हैं जानी जाती है। इसी से इस शक्ति का नाम प्रायः इण्डीकेटिड हौरस पावर कहलाता है।

प्रश्न—कितने ब्रेक हौरस पावर के तामिलन हौरस पावर गिने जाते हैं।

उत्तर—सवा दो $2\frac{1}{4}$।

प्रश्न—कितने ब्रेक हौरस पावर के इण्डिकेटिड हौरस पावर गिने जाते हैं।

उत्तर—20 ब्रेक हौरस पावर के 25 इण्डिकेटिड हौरस पावर गिने जाते हैं।

प्रश्न—इंजन का ब्रेक हौरस पावर किस प्रकार जान सकोगे।

उत्तर-पहले सलिण्डर का डायमीट मालूम करेंगे और डायमीटर की राशि रकम का डायमीटर से ही गुणा करेंगे। प्राप्त गुणनफल को दशमलव ·7854 से गुणा करेंगे प्राप्त गुणनफल एरिया होगी इस एरिया की राशि को 9 से भाग देंगे और भागफल की राशि को सवा दो से अर्थात् दशमलव

2·25 से गुणा करेंगे। उत्तर ब्रेक होरस पावर होगा।

प्रश्न—बताओ यदि इंजन के सलिण्डर का डायमीटर 8 इंच हो तो इसकी शक्ति कितने ब्रेक होरस पावर होगी ?

उत्तर

```
    8
    8
  ----
   64
 ·7854
 -----
   256
  320
 512
448
------
50·2656 गुणनफल
```

```
9 ) 50·2656 ( 5·585
    45
    --
     52
     45
     --
      76
      72
      --
       45
       45
       --
       0×60
         54
         --
          60
```

अब भागफल को राशिकों 2·25 से गुणा किया।

```
    5·585
     2·25
   ------
    27925
   11170
  11170
 --------
 12·56625
```

अब दशमलव से दाहिनी ओर की संख्या को काट दिया तो शेष उत्तर 12 हुआ। तो 12 ब्रेक हौरस पावर का इंजन हुआ।

जरूरी नोट

प्रत्येक पाठक जनों को हम पृष्ठ ४७६ पर पिस्टन की खराबी का विषय बतला रहे थे जो कि पृष्ठ ४७८ पर अधूरा छोड़ कर आयल इंजन के सम्बन्ध में प्रश्नोत्तर का चैपटर चालू कर दिया था, अब हम यहां से पिस्टन की खराबी वाले चैपटर से आगे का मज़मून लिखकर आपको चक्की के हर एक पुर्जे की खराबी देखने और ठीक करना बतलाते हैं अब आप ध्यान से पढ़िये।

पिस्टन की खराबी

(पृष्ठ ४७८ से आगे का मैटर)

पिस्टन जब चैम्बर की तरफ आता है तो वह थोड़ा सा दिखाई देता है। यह बहुत चमकदार और साफ दिखाई देना चाहिये अगर कुछ काला २ सा दिखाई पड़े तो समझना चाहिए लुब्रीकेटिंग आयल खराब है।

अगर पिस्टन की रिंगें चाहे किसी वजह से भी गन्दी और जाम हो जावें ऐसी हालत में वह सिलण्डर के साथ कम छुवेगी और पिस्टन की गर्मी जो इनके जरिये सिलण्डर लाइनर को पहुँचती है नहीं पहुँचेगी और पिस्टन ज्यादा गर्म हो जावेगा। गैस को भी नहीं रोक सकेगी इस से लुब्रीकेटिंग आयल भी खराब हो जावेगा और इन्जन में खतरनाक खराबी पैदा हो जावेगी। कम्प्रैशन भी कमजोर हो जावेगा और तेल पूरी तरह से न भड़केगा इस तरह सिलण्डर की दीवारें भी बहुत गर्म हो जावेंगी।

अगर पिस्टन की रिंगें जाम हो जावे और उनको पिस्टन से निकाला जाय तो बहुत ऐहतियात से काम लेना चाहिए। उन को किसी लकड़ी से आहिस्ता २ ठोक देकर पहिले ग्रूव (Groove) में ढीला करना चाहिए और बाद में रिंग को बाहर निकालना चाहिए। ग्रूव को किसी पत्ती या स्क्रेपर (Scraper) से साफ करना चाहिए यह ध्यान रखना चाहिये कि ग्रूव में किसी तरह की खरास नहीं होने पावे जिन इन्जनों में ऐलोमिनियम के पिस्टन चलते हैं उन पिस्टनों के ग्रूव साफ करने के वास्ते स्टील की तेज धार वाली पत्ती नहीं वरतनी चाहिये। उन के लिए सख्त लकड़ी या ताम्बे का स्क्रेपर इस्तेमाल करना अच्छा है।

जब भी पिस्टन को साफ करने के वास्ते बाहर निकाला जाय तभी रिंगों को और उनके ग्रूवों को देख लेना चाहिए और जरूरत हो तो रिंगों को निकाल ग्रूव साफ करके दोबारा रिंग डालनी चाहिए। ग्रूव का हमेशा निचला हिस्सा घिसा करता है। अगर ग्रूव घिस कर उसमें रिंग बहुत ढीली हो जावे तो ग्रूवों को मशीन पर ठीक करके ओवर साइज के रिंग डालना चाहिए और अगर रिंग ही घिसी हुई हो तो उनको बदल देना चाहिए, और पिस्टन के अन्दर हैड के पास जो लुब्रीकेटिंग आयल का कीचड़ सा जमा हो जाता है उसको साफ कर देना चाहिए।

कनैक्टिंग राड (Connecting Rad)

कनैक्टिग राड में बहुत कम खराबी होती है इसमें तो सिर्फ दो बेयरिंग होते हैं एक सिरे पर जो कुछ पतला भी होता लिटिल

एण्ड बेयरिंग होता है। यह सिरा पिस्टन के साथ जुड़ा रहता है, और दूसरे कुछ मोटे सिरे पर बिग एण्ड बेयरिंग (Big And Bearing) होता है और यह सिरा क्रैंक के साथ जुड़ा रहता है इस लिए ध्यान इन बेयरिंगों का रखना है, बेयरिंग में तेल काफी मिकदार में चलना चाहिए ताकि उनसे काफी चिकनाहट रहे और उनकी पिनें उनमें आसानी से घूम सकें अगर तेल कम या बिल्कुल बन्द हो जावेगा तो रगड़ बढ़ जावेगी बेयरिंग बहुत ज्यादा गर्म हो जावेंगे। अगर यह बेयरिंग व्हाइट मैटल के भरे होंगे तो मैटल पिघल जावेगा और खतरनाक हादसे का बाईस होगा, और अगर यह बेयरिंग पीतल या गन मैटल के होंगे तो ताज्जुब नहीं ज्यादा गर्माई पकड़ कर पिनों को पकड़ले। इस वास्ते इनके अन्दर लुब्रीकेटिंग का खास ध्यान रखना चाहिए। इन बेयरिन्गों में क्लियरैन्स (Clearance) भी कायदा के मुताबिक रखना चाहिये। अगर यह जगह ज्यादा रखी जायगी तो इन से तेल निकल कर इधर उधर उड़ेगा, और सिलण्डर में ज्यादा तेल पहुँचेगा जो खराबी का मूजिब होगा। चार साइकिल यानी फौर स्टरोक इन्जन में ढीली बेयरिंग हर एक पावर स्टरोक पर घट घट की आवाज करेगी। और एक धक्का सा लगेगा जिनसे राड के बोल्टों पर झटका लगेगा और वह टूट जाएंगे और नतीजा बड़ा खराब होगा। इस वास्ते बेयरिंग को इतनी ढीली मत होने दो जो आवाज करे इनकी क्लियरैन्स चैक करने के बारे में पहिले बयान हो चुका है।

करैन्क शाफ्ट (Crank Shaft)

करैन्क शाफ्ट के घिसने का अमल बहुत आहिस्ता २ होता है, और करैन्क शाफ्ट हमेशा बैज़ा की शक्ल में घिसा करती है। यानी जिधर पावर स्टरोक पड़ता है उधर से ज्यादा घिसती है। और दोनों तरफ से कम। इस तरह अगर करैन्क घिस जाय तो दोनों साईड का डायामीटर (Diameter) मालूम करना चाहिये और अगर दोनों का फरक उस बेयरिंग में पहिले रक्खी हुई किलयरैन्स के बराबर हो जावे तो करैन्क को मशीन पर ठीक कराना चाहिये।

मेन बेयरिंग (Main Bearings)

मेन बेयरिंग का ढीला होना उसको कायदा के मुताबिक देखने पर ही मालूम हो सकता है वरना यह ढीला होने पर न तो कोई आवाज करती है और न ही किसी किस्म की खबर होती है जिन इन्जनों में लुब्रीकेटिंग आयल मेन बेयरिन्ग में फोरस सिस्टम से दिया जाता है। उनमें लुब्रीकेटिंग आयल का परैशर गिर जाना इस बेयरिंग के ढीला होने की खबर देता है।

सिलण्डर लाइनर का घिसाव
(Cylinder Liner Wear)

इंजन में लाइनर एक ऐसी चीज है जिसमें सबसे ज्यादा घिसाव होता है, इसके ज्यादा और जल्दी घिसने के कारण हैं, (१) लुब्रीकेटिंग आयल की कमी (२) ठण्डा करने वाले पानी की

कमी (३) लाइनर का माल अच्छा न हो (४ करैन्क और सिलण्डर लाइनर का राइट ऐंगल में न रहना (५) तेल के भड़कने (Combustion) की खराबी (६) इंजन चलाने वाले तेल (Fuel Oil) की खराबी (७) सिलण्डर में हवा गन्दी और गर्द से भरी अन्दर दाखिल हो (८) लोड के मुताबिक पानी का टैम्प्रेचर सही ना रक्खा जावे।

यह आखरी वजह ऐसी है कि अगर इसका ध्यान न रक्खा जाय तो सिलण्डर में घिसाव बहुत ज्यादा होगा अगर पानी का टैम्प्रेचर बहुत ही कम रक्खा जाय तो इसका मतलब है सिलण्डर भी ठंडा रहेगा और हवा में जी नमी होती है, वह अन्दर ठंडक पकड़ कर पानी की सूरत इखतियार करेगी, और तेल के भड़कने (जलने) से जो कारबानिक ऐसिड गैस बनती है पानी के साथ मिलकर कारबानिक ऐसिड बनेगी दूसरी सूरत में अगर तेल में कुछ गन्धक की मिकदार होगी तो गन्धक के जलने से गन्धक की गैस (Sulphur-Dioxide) बनेगी, और पानी के साथ मिलकर गन्धक का तेजाब (Acid) बनेगा, यह दोनों चीजें सिलण्डर के माल पर कीमियाई असर करेंगी और सिलण्डर के सबसे ऊपर वाले हिस्से को काटना शुरू कर देगी, इस वास्ते पानी का टैम्प्रेचर इतना कम भी न रक्खा जाना चाहिये जिससे सिलण्डर की दीवारे ठंडी रहें और हवा में मिले बुखारात पानी की हालत तबदील कर सकें।

सिलण्डर में घिसाव सिलण्डर हैड की तरफ ज्यादा और

दूसरी तरफ कम होता है, और यह घिसाव बैज़वी (Oval) होता है, इस वास्ते शुरू ही से इंजन के सिलण्डर का घिसाव देखते रहना चाहिए, और जब यह घिसाव सिलण्डर बोर का 0·5 से 1·0 प्रतिशत तक पहुंच जावे तो सिलण्डर लाइनर को दो बारा मशीन करा लेना चाहिये यानी उसको बोर करा लेना चाहिये।

वाल (Values)

अगर केम और रोलर के दरम्यान सही और ठीक फासला बहुत होगा तो इन्जन के चलने पर आवाज पैदा होगी, और कुछ २ टाइमिंग में भी फरक आ जावेगा जिससे तेल के भड़कने (Combustion) में खराबी पैदा होगी।

सिलण्डर हैड के वाल ज्यादा लुब्रीकेटिंग आयल डालने और गर्मी से जाम हो जाते है, एगजास्ट वाल तेल के भड़कने (Combustion) की खराबी से भी जाम हो जाया करता है, इस वास्ते इन वालों में खालिस लुब्रीकेटिंग आयल नहीं डालना चाहिये इन में लुब्रीकेटिंग आयल में मिट्टी का तेल मिलाकर डालना चाहिये एक दिक़्क़त इन वालों में जब होती है जब स्प्रिंग टूट जाते हैं अगर किसी वाल का स्प्रिंग टूट जाय तो वह वाल खुला रह जाता है और कम्प्रैशन नहीं बन सकता।

कभी २ ऐसा होता है कि वाल टूट जाता है या ढीला होकर डन्डी समेत निकल कर सिलण्डर में चला जाता है, उस वक्त बड़ा खतरा होता है, क्योंकि वाल मोटा होता है और पिस्टन

और हैड के दरम्यान जगह बहुत कम होती है, और जब पिस्टन हैड की तरफ आता तो एक बहुत भारी झटका लगता है जिसका नतीजा बहुत नुकसान दायक होता है, इस वास्ते इनकी बहुत होशियारी रखनी चाहिये।

सिलण्डर हैड (Cylinder Head)

सिलण्डर हैड में कोई खास खराबी नहीं हुआ करती है, सिलण्डर हैड में वालों को सीटें लगी होती हैं अगर वह खराब हो जावें या घिस जावें तो उनको बदली कर देना चाहिए, और खराबी इसमें इसके बोल्टों को गलत तरीके से टाईट करने से होती है, क्योंकि इसके बोल्ट कम बढ़ती टाईट करने से इसका गैसकट ठीक नहीं बैठता और गैस लीक करती है, बाज़ दफ़ा गैस तो लीक नहीं करती मगर पानी लीक करता है जो सिलण्डर के किनारों और हैड की सत्तह को जंग लगा देता है और उनमें गढ़े से डाल देता है. इस वास्ते सिलण्डर को होशियारी से फिट करना चाहिये, सिलण्डर हैड करैक भी हो जाया करता है, ऐसा उस वक्त होता है कि इन्जन तेल के भड़कने से प्रैशर बहुत ज्यादा हो जाय और इन्जन ठोकर मारे, या ठंडा करने वाले पानी का टैम्प्रेचर लोड पर ज्यादा से एक दम कम कर दिया जावे।

इंजन में जलने वाला तेल (Fuel Oil)

कभी ऐसा भी हो जाता है, कि यह तेल लुब्रीकेटिंग आयल में मिल जाता है, और इस तेल की तमाम चिकनाहट को खराब

कर देता है, इस वास्ते वह तमाम जगह जहां से लीक हो पैकिंग वगैरह लगा ठीक कर देनी चाहियें, कभी २ पानी भी लुब्रीकेटिंग आयल में मिल जाता है इसका भी ध्यान रखना चाहिये।

लुब्रीकेशन (Lubrication)

लुब्रीकेटिंग आयल के पुर्जों में पहुंचने में भी रुकावट हो जाया करती है, जब कि:—तेल गन्दा हो, फिल्टर गन्दा हो, पाइपों में कारबन या कीचड़ जम जावे, कहीं से पाइप फट जावे, या लुब्रीकेटिंग पहुंचाने वाला पुर्जा खराब हो जावे।

इन्जन की देख भाल

पुरजों को ठीक करना और नये पुरजे फिट करन (Maintenance)

इंजन पर काम करने वाले आदमी अपना एक टाइम टेबल बना लेना चाहिये और उस पर अमल करना चाहिए इस टाइम टेबल में हर एक पुरजे और हर चीज का टाइम मुकर्रर कर देना चाहिए कि फलां चीज की कब और कितनी देर बाद पड़ताल होनी चाहिए यह टाइम इंजन के काम करने के घंटों से लगाना चाहिए हर एक इन्जन बनाने वाला अपने इंजन को एक किताब देता है जिस को उस इंजन की इन्सटरकशन बुक (Instruction-book) कहते हैं। इस किताब में इंजन के हर एक पुरजे की बाबत बयान होता है और तमाम फासले (Clearance) जो पुरजों के दरम्यान होनी चाहिए दिये होते हैं। जैसे सिलन्डर

हैड और पिस्टन के दरम्यान कितना फासला रहना चाहिए और बेयरिंगों की सही चाल को कायम रखने के वास्ते पूरा २ फासला होना चाहिए, वगैरह २ इस किताब में हर पुरजे को देखने और उसका इमतिहान करने के वास्ते टाइम भी दिया होता है। जैसे लुबरीकेटिंग आयल को इंजन के काम करने के कितने घंटे बाद बदलना चाहिए। इंजन को एक दफा तमाम पुरजे अलग २ करके और सब को सही हालत में करके दोबारा फिट करना चाहिए इस काम को औवर हालिंग (Over Hauling) कहते हैं अगर इंजन रोजाना पूरे टाइम तक बाकायदा काम करता रहे तो औवरहाल करने का टाइम एक साल या इससे भी कुछ ज्यादा अरसे में आता है।

हिसाब लगाने पर मालूम होगा कि इन्जन के देख भाल के कई दरजे जावेंगे जैसे रोजाना, हफतावार, तिमाही, ससमाही और सालाना। इस वास्ते अपना टाइम टेबल चाहे किसी भी हिसाब से बनाया जाय उस पर पूरा २ अमल होना चाहिए और हर एक चीज को उसके टाइम पर देखना और उसको साफ करना और ज्यादा खराब होने की हालत में बदल देना चाहिए लापरवाही से काम नहीं लेना चाहिए क्योंकि लापरवाही से छोटी २ खराबियां बड़ी और खतरनाक खराबियों का बाइस बन जाती है।

पुरजों की सफाई और उनको निशान लगाना

इंजन में सब से ज्यादा देख भाल बेयरिंगों की रक्खी जाती है, कि उनमें ज्यादा घिसाव न हो और वह बगैर किसी दिक्कत के काम देती रहें। इंजन में हर पुरजे की सफाई इतनी ही जरूरी चीज है। जितनी हवा की सफाई, तेल की सफाई और पानी की सफाई इस वास्ते बेयरिंगों को हर समय साफ सुथरा और चिकना रखना चाहिए जब इंजन का कोई भी पुरजा खोला जाय तो उस में निशान लगा लेना चाहिये ताकि वह पुरजा साफ और ठीक करने के बाद पहली वाली हालत में फिट किया जा सके यानी उसका रुख न बदले।

जब पुरजे इंजन से उतारे जायें तो उनको मिट्टी के तेल से साफ करना चाहिये, और कपड़े से साफ करके साफ जगह यानी कि साफ लकड़ी के तखते पर रखने चाहियें अगर पुरजे छोटे २ हों तो उन पुरजों को साफ करके किसी चौड़े बरतन (Tray) में रखना चाहिये ताकि उनमें से कोई पुरजा खोया न जाय। तमाम उन पुरजों को जिनमें लुबरीकेटिंग आयल की जरूरत पड़ती है वापिस लगाने से पहले उनमें लुबरीकेटिंग आयल डाल कर चिकने कर लेना चाहिये। इन्जन पर काम करते दफा यह ध्यान रखना चाहिये कि इंजन में अन्दर गरदा नहीं पहुँचने पावे। पुरजों को जोड़ते समय उनके बोल्टों पर ज्यादा ताकत नहीं लगानी चाहिये उनको सही और उनके साइज के मुताबिक

ताकत से टाईट करना चाहिये। अगर ज्यादा जोर लगाया जाय तो चूड़ियां सिलप हो जाती हैं या कमजोर हो जाती हैं, और इंजन के चलने पर उन बोलटों के खुल जाने या टूट जाने का खतरा हो जाता है। इतने कम भी टाईट न किये जायें कि वह पहले से ही ढीले रहें और खराबी पहुचावें।

मरम्मत करने के बाद इंजन को चलाना

इन्जन में किसी किस्म की मरम्मत करने के बाद उसको चालू करने में बड़ी सावधानी से काम लेना चाहिए। सब से पहिले इंजन में हर एक वह पुर्जा जो खोला गया है देखना चाहिये कि वह वापिस इंजन में फिट हो चुका या नहीं। हर एक पुर्जे के बोल्ट ठीक टाइट हो गये या नहीं और जहां २ सिपलिट पिन लगनी थीं लग चुकी है या नहीं। जब यह इतमीनान हा जावे तो देखना चाहिए करैन्क के चैम्बर में या किसी चलने वाले पुर्जे पर कोई औजार तो नहीं है। यह सब बातें ठीक हो तो इन्जन को मामूल के मुताबिक चलाना चाहिये। अगर इंजन में अन्दर काम किया गया हो तो इंजन थोड़ी देर चला कर बन्द करके मरम्मत किये हुए पुर्जे को देखना चाहिए कि वह ज्यादा गर्म तो नहीं है अगर एक बार के चलाने से इतमीनान हो जावे तो ठीक वरना दोबारा कुछ और ज्यादा देर तक चला-कर देखना चाहिए और इंजन पर आहिस्ता २ लोड को बढ़ाना चाहिये।

मेन बेयरिंगों का लाइन में रखना और उनका घिसाव

(Main bearing alignment and Wear)

मेन बेयरिंग का एक सीध और एक लाइन में न रहना बड़ा खतरनाक है अगर ऐसा होगा तो करैन्क शाफ्ट टूट जाया करती है। करैन्क ज्यादातर वैब (Web) पर से टूटा करती है। इंजन की बुनियाद (Foundation) के कमजोर होने से इंजन का एलाइन मेंट खराब हो जाता है। इस वास्ते इंजन की बुनियाद बहुत मजबूत होनी चाहिए। जैसे पहिले बताया जा चुका है। दूसरी बात इंजन के एलाइनमेन्ट को खराब करने वाली है मेन बेयरिंगों का घिसाव। यह बेयरिंग बहुत आहिस्ता आहिस्ता घिसती हैं। अगर इन में लेब्रीकेटिंग आयल साफ सुथरा और सही तरीके पर काफी मिकदार में दिया जाय। छोटे छोटे इंजनों में इन बेयरिंगों का घिसाव आसानी से मालूम हो सकता है मगर बड़े इन्जनों में इन का घिसाव मालूम करना जरा मुशकिल है जो आगे बयान किया जायगा।

मेन बेयरिंगों का एलाइनमेन्ट मालूम करने के कई तरीके हैं। एक तरीका तो यह है कि करैन्क वैब के दरम्यान का फ़ासला हर १०° पर माइकरोमीटर से नापना चाहिए फासला नापते दफा यह देख लेना चाहिये कि शाफ्ट अपनी जगह ठीक बैठी हुई है। शाफ्ट को नीचे बेयरिंग पर बैठाने के वास्ते जैक इस्ते-

माल करना चाहिए। यानी जैक को मेन बेयरिंग पिन पर रख कर और ऊपर इंजन बाडी के किसी हिस्से में लगा कर जैक को कसना चाहिये। अगर शाफ्ट ऊपर उठी हुई होगी तो नीचे बैठ जावेगी और सही नाप मालूम हो जावेगा इसी तरह चारों नाप लेकर उनका मुकाबला करना चाहिये। और जिन इन्जनों की करैन्क पिनें छोटी और वैब पतले हों उनको सही रखने के वास्ते बड़ी एहतियात रखनी चाहिए और जिनके वैब मोटे और करैन्क पिनें लम्बी हों उनके वास्ते ·0005 इंच प्रति इंच करैन्क की मोटाई मिसएलाइनमेन्ट चल सकता है। अगर इससे ज्यादा हो तो फौरन उसको ठीक करना चाहिए।

दूसरा तरीका जो निहायत आसान और सब इंजनों पर काम आने वाला है वह है बेयरिंगों के निचले टुकड़ों को नापना है। क्योंकि इंजन के बैड में इन के वास्ते जगह बराबर और लेवल में बनी हुई होती है। इन निचले टुकड़ों को नापने से पता लग जाता है कि कौनसा कितना घिस गया है। अगर इन के घिसाव में ज्यादा फर्क हो तो मोटे टुकड़े के माल को स्करेपर से खुरच देना चाहिए ताकि सारे टुकड़े एक लाइन में हो जावें। अगर जरूरत हो तो ज्यादा घिसे हुवे बेयरिंग को बदल दिया जाय।

जिन इंजनों में बेयरिंग के टुकड़ों के दरम्यान लाइनर यानी पतली २ पतरियां नहीं होती वह बेयरिंगें घिसने पर ठीक नहीं की जा सकती। अगर उनमें घिसाव बढ़ जाता है तो जरूरी

बात है उस बेयरिंग का किलयरैन्स भी बढ़ जावेगा और तेल ज्यादा उछटने लग जावेगा और अगर इसमें तेल फोर्स फीड सिस्टम से दिया जाता हो तो तेल का प्रेशर गिर जावेगा और एलाइनमेन्ट खराब होने से पहिले ही रिपेयर दरकार होगी।

मेन बेयरिंगों में किलयरैन्स इस हिसाब से रक्खा जाता है कि शाफ्ट आसानी से घूम सके और लुब्रीकेटिंग आयल भी ठीक तरीके पर काम कर सके यानी एकदम बेयरिंग से बाहर न निकल जाय, अगर मेन बेयरिंग दो टुकड़े के हों और उनके दरम्यान पतली पतरियां (Shims) हों तो बेयरिंग की ठीक किलयरैन्स रखने के वास्ते उन पतरियों में से एक पतरी निकाल ली जाती है, या दोनों तरफ से एक २ निकाल ली जाती है, यह बेयरिंग के घिसाव पर मुनहसिर है, आम तौर पर किलयरैन्स $\frac{1}{1000}$ इन्च प्रति इन्च (करैन्क की मोटाई) होनी चाहिये, मगर बहुत बड़ी करैन्क होने की सूरत में इससे कुछ कम होनी चाहिए।

अब सवाल यह पैदा होता है कि किलयरैन्स कैसे मालूम किया जाता है, इसके लिए मेन बेयरिंग का ऊपर का हिस्सा खोलकर शाफ्ट के ऊपर शीसे (Lead) का तार रखना चाहिये, इस तार की मोटाई सही किलयरैन्स से ड्योढ़ी होनी चाहिये, अगर लम्बी बेयरिंग हो तो दो या तीन तार के टुकड़े रखने चाहिये, फिर बेयरिंग का ऊपर का हिस्सा पहले की तरह पतरियां लगाकर कस देना चाहिए, सख्त तार नहीं होना चाहिए, इस वास्ते शीशे का ही अच्छा है, बाद में ऊपर के हिस्से को खोलकर

माईकरोमीटर से तार की मोटाई मालूम कर लेनी चाहिये, यही बेयरिंग की किलयरैन्स है अगर यह ज्यादा रहे तो पतरियां निकाल कर सही कर देनी चाहिये और फिर पहले की तरह देखना चाहिये छोटे इन्जनों में जिनमें इस बेयरिंग में पतरियां नहीं होती उनको दोबारा भरवाना चाहिये इस तरह दोनों बातें ठीक हो जावेंगी जैसे किलयरैन्स भी और एलाइनमैन्ट भी।

जब भी बेयरिंगों को इमतिहान के तौर पर खोला जाय तो उनकी सत्तह (Surfaces) को ध्यान के साथ देखना चाहिये, वह एकदम साफ और चमकदार होनी चाहियें, अगर उनमें कोई खराश वगैरह हो तो समझना चाहिये कि लुब्रीकेटिंग आयल में सख्त जर्रे हैं जो बेयरिंग की सत्तह को खराब करते हैं, बेयरिंग की सत्तह पर कहीं २ बहुत चमकदार निशानात हों और कहीं २ काले निशान हों तो समझना चाहिए कि बहुत चमकदार हिस्सा ही बेयरिंग का काम करता है, काला हिस्सा बेकार रहता है, इस वास्ते बेयरिंग को फिट करते दफा बाकायदा हल्का रंग लगा बेयरिंग की लाग उठानी चाहिए, अगर रगड़ की वजह से बेयरिंग का मैटल खराब हो जाय तो समझना चाहिए बेयरिंग में लुब्रीकेटिंग आयल कम जाता है।

इन बेयरिंगों में लुबरीकेटिंग आयल तमाम बेयरिंग की सतह पर पहुंचाने के वास्ते ग्रूवज (नालियां) कटी होती हैं। यह नालियां कम से कम होनी चाहियें क्योंकि ज्यादा होने से बेयरिंग की सतह कम हो जाती है आयल ग्रूव टेपर होना

चाहिए अगर इसके किनारे खड़े रहेंगे तो तेल शापट पिन पर स साफ हो जावेगा और बीयरिंग को सतह पर तेल पूरी मिकदार में नहीं पहुंचेगा इस वास्ते आइल ग्रूव के किनारों को टेपर रखना चाहिए। बेयरिंग को साइड पाकट भी किनारों पर थोड़ी जगह दोनों तरफ छोड़ कर बनानी चाहिये वरना तमाम लुबरी-केटिंग आयल वेयरिंग को चिकनाहट पहुंचाये बगैर ही बाहर निकल जायगा और बेयरिंग खराब हो जायगा।

एक बात का ध्यान जरूर रखना चाहिये कि बेयरिंग की किलयरैन्स को ज्यादा टाइट कसकर कम करने की कोशिश न की जाय वरना बोलट के कमजोर हो जाने का खतरा है और मुमकिन है चालू हालत में झटका खाकर नट ढीला हो जावे। और इंजन में कोई खतरनाक बात पैदा हो जावे। इस वास्ते नटों को उनकी ताकत के मुताबिक कसा जावे और किलयरैंस को पतरियों से ठीक किया जावे।

जब बेयरिंग बहुत ज्यादा घिस जाता है तो उस को फिर भरवाना पड़ता है। इस को दोबारा भरने में बड़ी सावधानी रखनी पड़ती हैं। सबसे पहले बेयरिंग के टुकड़ों को कलई (Tin) किया जाता है। क़लई बिलकुल साफ और चमकदार होनी चाहिए इसके बाद बेयरिंग के बीच में सही नील रखकर मालको पिघला कर माल डालना चाहिए मगर यह ध्यान रहे कि बेयरिंग के टुकड़ों का और व्हाइट मैटल का टैम्परेचर यकसां होना चाहिए इस तरह व्हाइट मैटल टुकड़ों को अच्छी तरह पकड़ लेगा और सही काम करेगा।

जब बेयरिंगों को फिट किया जाय तब देखना चाहिये कि तमाम ग्रूव एक दूसरे से मिलते हैं और तेल जाने वाला सुराख सही और साफ है ताकि तेल रुकावट न पकड़े और बेयरिंग के हर हिस्से में पहुँच जावे। कई दफा ऐसा होता है कि व्हाइट मैटल टूट कर छोटे २ टुकड़े हो जाते हैं। ऐसी हालत में बेयरिंग को बदल देना चाहिये।

करैन्क शाफ्ट के साथ चलने वाली मशीन की शाफ्ट

(Acignment of the crank shaft with the shaft of the Driven machine)

जब मशीन को इंजन की शाफ्ट के साथ जोड़ कर चलाया जाय जैसे बिजली को मशीन जो इंजन के साथ डायरैक्ट कपल (Direct Coupled) होती है इस हालत में मशीन की शाफ्ट का इंजन की करैन्क शाफ्ट के साथ एक लाइन में होना जरूरी हो जाता है। जिन मशीनों में शाफ्ट मशीन ही की दोनों बेयरिंगों पर होती उस मशीन के वास्ते आम तौर पर फिलैकसीबल बेयरिंग (Flexible Bearing) इस्तेमाल किया जाता है। इस तरीके से इंजन का अलाइन्मेन्ट खराब बहुत कम खराब होता है। मगर अलाइन मेन्ट को देखते जरूर रहना चाहिए। जिन इंजनों में मशीन की शाफ्ट का एक बाहर वाला बेयरिंग (Out board bearing) हो और एक तरफ से शाफ्ट इञ्जन

की करैन्क के साथ बोल्टों से कसी हो इस हालत में अलाइन-मेन्ट का खास ध्यान रखना चाहिए। इसलिये मशीन की शाफ्ट का करैन्क शाफ्ट के साथ अलाइनमेन्ट देखने के वास्ते पहिले के मुताबिक मशीन के ऐन नजदीक वाले सिलण्डर की करैन्क का अलाइनमेन्ट देख लेना चाहिए। इससे मशीन के बाहर वाले बेयरिंग का घिसाव मालूम हो जावेगा और ठीक किया जा सकेगा। इञ्जन बन्द होने पर कपलिंग के बोल्टों और फ्लाई व्हील के जोड़ों को अच्छी तरह देख लेना चाहिए। उनको ढीली हालत में कभी नहीं चलाना चाहिए। अगर कपलिंग के बोल्ट चालू हालत में ढीले हो जावें तो उनसे किट २ की आवाज पैदा होने लग जावेगी इस हालत में इञ्जन को बन्द करके फौरन बोल्टों को टाइट करना चाहिए।

बिग ऐन्ड बेयरिंग Big and bearing

यह बेयरिंग कनैकटिंग राड को करैन्क पिन के साथ जोड़ता है। इसकी देख रेख भी मेन बेयरिंग की तरह ही होती है। इस में भी व्हाइट मैटल होता है। तेल के ग्रूव भी होते हैं, हां इतनी बात जरूर है कि यह घूमने वाला बेयरिंग है। इस वास्ते इसको कसने में खास एहतियात बरतनी चाहिये। इसके नटों में बिल्कुल सही और फिट चाबी काम में लेनी चाहिए। और चाबी के साथ बहुत बड़ा पाइप या हैन्डल कसने के वास्ते नहीं लगाना चाहिए। मतलब यह है कि नटों को जरूरत से ज्यादा नहीं

कसना चाहिये वरना बोल्टों और नटों की चूड़ियां कमजोर पड़ जावेंगी और चालू हालत में ढीली हो जावेंगी या बोल्ट टूट जावेगा। जिसका नतीजा बहुत बुरा और खतरनाक होगा इस बेयरिंग की किलयरैन्स को भी इंजन बनाने वाले की हिदायत के मुताबिक रखना चाहिये। इस बेयरिंग को इतना ढीला नहीं होने दिया जाय जितने से यह आवाज़ करने लग जाय। अगर यह ज्यादा ढीला चलेगा तो बोल्टों पर जोर पड़ेगा और वह टूट जावेंगे। इस वास्ते इस बेयरिंग का खास ध्यान रखना चाहिये। कभी २ करैन्क पिन की गोलाई को भी चारों तरफ से कैलेपर से नाप कर देखते रहना चाहिए क्योंकि यह पिन चारों तरफ गोलाई में यकसां नहीं घिसती यह चपटी हालत में (Ovel) घिसती है। जब ज्यादा घिसी हुई और कम घिसी हुई जगह के नाप में इतना फरक हो जावे जितनी उस बेयरिंग की सही किलयरैन्स रहनी चाहिये तब करैन्क पिन को मशीन पर सही गोल कराना चाहिये। इस हालत में बेयरिंग के टुकड़े भी नये बनवाने पड़ेंगे। आम तौर पर बेयरिंग को जब भी खोला जाय करैन्क पिन के ऊपर दाग़ धब्बे देख लेने चाहियें। अगर कोई मामूली खरास वगैरह दिखाई पड़े तो पथरी (Oil Stone) से साफ कर देना चाहिए।

लिटिल ऐन्ड बेयरिंग (Little end bearjng)

यह बेयरिंग कनैक्टिंग राड को पिस्टन से जोड़ता है। छोटे इन्जनों में यह गन मैटल का बुश होता है जो कनैक्टिंग

राड के सिरे में टाइट ठुका होता है। बड़े २ इंजनों में बिगऐन्ड बेयरिंग की तरह यह भी दो टुकड़ों वाला होता है और बोल्टों से कसा जाता है। इसको भी ज्यादा ढीला नहीं चलाना चाहिए यह दो कनैक्टिंग राड के बेयरिंग एक दूसरे के मुतवाज़ी होने चाहियें। दोनों बेयरिंग को मुतवाज़ी देखने के वास्ते दोनों बेयरिंगों में गोल लट्टे के टुकड़े (Mandrels) डाल कर और उनके दोनों सिरों को नाप कर देखना चाहिए अगर दोनों तरफ एक सिरे से दूसरे सिरे तक फासला बराबर हो तो बेयरिंग एक दूसरे से मुतवाज़ी (Parallel) हैं, और अगर फासला कम बढ़ती हो तो मुतवाज़ी नहीं हैं, इसी तरीके से यह भी मालूम हो सकता है कि कोई सा बेयरिंग कुछ घूमा हुआ तो नहीं है, बड़े इंजनों में कनैक्टिंग राड और बिग ऐण्ड बेयरिंग के दरम्यान लोहे की पतरियां (Shims) होती हैं, यह हर एक पतरी बिल्कुल सही सत्तह वाली और एक जैसी मोटाई वाली होनी चाहिये वरना लाइन में फरक आ जावेगा, कनैक्टिंग राड की बेयरिंग को फिट करते दफा देख लेना चाहिये कि बिल्कुल साफ हैं और हर चीज कायदा के मुताबिक है।

पिस्टन (Piston)

पिस्टन हमेशा गोल और सीधा रहना चाहिये. इस का घिसाव देखते रहना चाहिएं, और पिस्टन को फिट करते दफा यह ध्यान रखना चाहिये कि पिस्टन लाइनर की लाइन में बिल्कुल

सही है या नहीं जब यह मालूम करना हो तो पिस्टन को करैंक चैम्बर की तरफ लेकर फीलर गेज से उसके चारों तरफ फासला लाइनर और पिस्टन के दरम्यान देखना चाहिये अगर पिस्टन ठीक लाइन में होगा तो यह फासला (Clearance) चारों तरफ बराबर होगा अगर यह फासला बराबर न हो तो उसकी वजह मालूम करके उस खराबी को पूरा करना चाहिये।

इस तरह पिस्टन और लाइनर के दरम्यान जो फासला (Clearance) रक्खा जाता है वह भी मालूम हो सकता है क्योंकि पिस्टन बहुत गर्मी में काम करता है और गर्मी फैलाता है इस वास्ते लाइनर और पिस्टन के बीच में कुछ फासला रखा जाता है, ताकि पिस्टन फैलकर लाइनर में फंसे नहीं, और इतना ढीला भी न हो जो और खराबियां पैदा करे, आम तौर पर पिस्टन और लाइनर के दरम्यान ·0007 से ·001 इंच प्रति इंच पिस्टन के डायमीटर के मुताबिक होनी चाहिये। पिस्टन के हैड पर गर्मी ज्यादा होती है इसलिये हैड की तरफ फैलाव ज्यादा होने के कारण हैड की तरफ पिस्टन और लाइनर का फासला आम फासले से चार गुना से पांच गुना तक होनी चाहिये, ऐसा करने के लिए पिस्टन हैड की तरफ टेपर किया हुआ होता है, जब पिस्टन को फिट करना हो तो पिस्टन को अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिये और कनेक्टिंग राड को पहिले बताये हुए तरीके के मुताबिक फिट करके सही कर लेना चाहिए, और यह ध्यान जरूर रखना चाहिये कि पिस्टन गर्म होने पर चालू

हालत में सिलण्डर हैड से न टकराये, इस वास्ते पिस्टन और सिलण्डर हैड के दरम्यान उतना ही फासला रखना चाहिये जितना इंजन बनाने वाले ने बतलाया हो।

पिस्टन रिंगस (Piston Rings)

पिस्टन के जरिये गैस के रोकने के वास्ते पिस्टन हैड पर कुछ कास्ट आइरन की गोल चूड़ियां सी काम में ली जाती है जिनको पिस्टन की कम्प्रैशन रिंग भी बोलते हैं इनको फिट करने के वास्ते भी कई बातें ध्यान में रखनी चाहिए, पहले तो रिंग को लाइनर के अन्दर डाल कर इस सिरे से उस सिरे तक आगे पिछे सरका कर देखना चाहिए, रिंग को लाइनर में डालने के बाद उसके मुंह का फासला भी देखना चाहिए, और यह फासला इतना होना चाहिये जो गर्मी के कारण रिंग के फैलने से रिंगों के मुंह मिलकर रिंग सिलण्डर में रगड़ पैदा न करे, और रिंग को चारों तरफ सिलण्डर में घुमाकर देख लेना चाहिये कि रिंग और लाइनर के बीच में गैस निकलने के वास्ते कोई जगह तो नहीं है, यह ऐसे मालूम हो सकता है कि करैन्क चैम्बर की तरफ मे रोशनी दिखाने पर दूसरी तरफ से रिंग और लाइनर की दीवार के बीच से रोशनी दिखाई देगी, अगर ऐसा हो तो दो बातें हो सकती हैं, एक तो यह कि रिंग सही गोल नहीं और दूसरे लाइनर का बोर चपटा (Ouel) घिसा हुआ है अगर रिंग गोल नहीं तो उसे ठीक कराना चाहिये और अगर लाइनर का बोर ठीक

नहीं तो उसे ठीक बोर करना चाहिए, यह तमाम चीजें देखने के बाद रिंग को सिलण्डर से निकाल लेना चाहिये और फिर उसको पिस्टन के खांचे (Groove) में डाल कर देखना चाहिये, रिंग की मोटाई से खांचे की गहराई कुछ ज्यादा होनी चाहिये, और चारों तरफ ही ऐसा होना चाहिये, रिंग के बगल (Side) में भी इंजन बनाने वाले की हिदायत के मुताबिक गुंजाइश रखनी चाहिए, यह बगली का फासला खांचे में पिस्टन हैड की तरफ वाले रिंग में ज्यादा और सब रिंगों में तरतीबवार कम रखना चाहिये, ऐसा इस लिए किया जाता है कि ऊपर के रिंग ज्यादा गरम होते हैं और ज्यादा फैलते हैं, अगर उनमें फासला कम होगा तो वह खांचे में जाम हो जावेंगे, रिगों पर को बावरी नहीं होनी चाहिए, और ग्रूव को भी अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिए, मतलब यह कि रिंग की बगल और खांचे का बेयरिंग अच्छी तरह मिल जावे सब बातें ठीक करके रिग को खांचे में डालकर चारों तरफ घुमा कर देख लेना चाहिये कि रिंग कहीं फंसती तो नहीं है, रिंगों को पिस्टन से निकालने के वास्ते खास औजार भी होते हैं मगर आम तौर पर आरी के बलेड के तीन टुकड़े लेकर दो टुकड़ों को रिंग के मुंह के दोनों तरफ सरका देना चाहिए और एक टुकड़े को रिंग के दरम्यान में सरका देना चाहिए इस तरह रिंग खांचे से बाहर हो जावेगी दोनों हाथों से रिंग को ऊपर खिसका कर बाहर निकाल लेना चाहिये, और यह तो प्रैक्टिस की बात है, रिंग के मुंह पर दोनों तरफ कपड़े

की मजबूत धज्जियां फंसा कर रिंग को जरा चौड़ाया जावे और दूसरा आदमी सामने से रिंग को ऊपर सरकाता जावे, अगर ज्यादा ताकत लग जावेगी तो रिंग टूट जावेगा, पिस्टन में तेल को पिस्टन हैड की तरफ जाने से रोकने के वास्ते एक या दो रिंग लगी होती हैं जिनको आयल रिटेनिंग रिंग (Oil Retaining Ring) कहते हैं, पिस्टन को सिलण्डर में डालने से पहले यह रिंग भी डाल लेनी चाहिए और इन रिंगों का खास सिरा जो ऊपर रहना चाहिए वह ऊपर को और जो नीचे रहना चाहिए वह नीचे ही रहना चाहिये, और कम्प्रशन रिंगों के मुंह एक सीध में न रख कर हर एक का मुंह आमने सामने रखना चाहिए ताकि गैस को खारिज होने के वास्ते सीधा रास्ता न मिल सके, रिंग चढ़ा कर पिस्टन को सिलण्डर के अन्दर डाला जाता है. पर इंजनों में तो रिंगों को पेचकस वगैरह से ही दबाकर पिस्टन अन्दर डाल दिया जाता है मगर खड़े इंजनों में दो तरीके हैं एक तो एक चद्दर का घेरा बनाकर रिंगों पर उसको चढ़ा कर घेरे के बोल्ट टाईट करके रिंगों को दबा दिया जाता है, और पिस्टन को सिलण्डर में डाला जाता है तो पिस्टन नीचे उतर जाता है और घेरा ऊपर ही रह जाता है, रिंग लाइनर के मुंह पर रुकने नहीं पाती, दूसरा तरीका एक कीफनुमा कास्ट आइरन के बने हुए घेरे का है इस घेरे का छोटा मुंह जो सिलण्डर बोर के बराबर होता है सिलण्डर पर रख दिया जाता है और चौड़ा मुंह ऊपर को होता है पिस्टन इसके अन्दर से जाता है,

और रिंग घेरे के टेपर होने की वजह से खुद ब खुद दबकर लाइनर में दाखिल हो जाती हैं, अगर यह सब तरीके ठीक होने पर रिंग लाइनर में दाखिल न हों तो ताकत या चोट से काम नहीं लेना चाहिए, पिस्टन को बाहर खेंच कर रुकावट को ध्यान से मालूम करना चाहिए, और ठीक करके दोबारा पिस्टन को डालना चाहिए।

सिलण्डर लाइनर (Cylinder Liner)

सिण्डर लाइनर में कोई खास खराबी नहीं हुआ करती, इसमें पिस्टन चलता है, इस वास्ते यह घिस जाया करता है और इसका बोर बढ़ जाता है जो ज्यादा बढ़ने पर बोर कराना पड़ता है, क्योंकि यह कुछ बैज़ा (Ovel घिसता है, बोर कराने की सूरत में नया पिस्टन डालना चाहिए, लाइनर के करैंक चैम्बर की तरफ वाले सिरे की तरफ एक चारों तरफ गोलाई में खाँचा (Groove) होता है, जब इंजन के सिलण्डर में लाइनर फिट करना हो तो इस ग्रूव में रबड़ का रिंग जो इसके साइज का मिल सकता है चढ़ा दिया जाता है और उस पर लुब्रीकेटिंग आयल में मिला ग्रेफाइट लगा दिया जाता है ताकि यह रिंग अपनी जगह में जब उसको सिलण्डर में डाला जाय ठीक रिपट कर सही हालत में बैठ जावे, यह रिंग पानी की जैकट से पानी को करैंक चैम्बर की तरफ लीक करने से रोकती है लाइनर को चोट मारकर इस जगह में नहीं बिठाना चाहिए बल्कि सिलण्डर

हैड के स्टडों में पाइप के टुकड़े वगैरह डाल कर आमने सामने से एक जैसी बोल्ट की ताकत से नीचे सरकाना चाहिए, अगर कुछ कसर रह भी जाय तो हैड रख कर नटों को कस कर बिठा देना चाहिए, यह अपनी जगह में पहुंच कर कुछ जाम हो जाता है, अगर इसको दोबारा निकालना पड़े तो इसके वास्ते बड़े इंजनों में तो एक जुगाड़ आता है, जिससे लाइनर अपनी जगह से खिसका दिया जाता है और फिर उसको बाहर निकाल लिया जाता है।

जहां यह जुगाड़ नहीं होता वहां लाइन को जाम जगह से सरकाने के वास्ते जेंक से काम ले लेते हैं। इस जगह को छोड़ने के बाद लाइनर आसानी से बहार आ सकता है। बड़े इंजनों में सिलण्डर के अन्दर लाइनर में लुबरीकेटिंग आइल का कनैक-शन होता है। इसको ठीक तरीके लगाना चाहिए। और लाइनर फिट कर देने के बाद पानी खोल कर लीक टैस्ट कर लेनी चाहिये हां एक बात तो रह गई और वह यह है कि लाइनर को निकालने से पहिले पानी डरेन कर देना चाहिये, और करैंक चैम्बर में लुबरीकेटिंग आइल को कीचड़ और पानी से बचाने के वास्ते इन्तज़ाम कर लेना चाहिये, और कोई लुबरीकेटिंग का कनैक्शन सिलण्डर में हो उस को खोल लेना चाहिये।

लाइनर के बोर को जब भी पिस्टन सफाई के वास्ते निकाला जाय देखते रहना चाहिये और उसका नाप लेते रहना चाहिए। लाइनर के आखरी सिरे पर जहां तक रिंग पहुंचती है घिसाव

की वजह से एक तेज़ धार सी खड़ी हो जाती है जो जरा ज्यादा होने पर पिस्टन निकालते दफा रिंगों को बाहर आने में रुकावट डालती है। इसको निहायत होशियारी से पथरी वगैरह से मार देना चाहिए। लाइनर की दीवारें बिल्कुल साफ और चिकनी निकलनी चाहिये। अगर कोई फरक हो तो उस वगह यानी तेल की कमी या ज्यादा रगड़ वगैरह जो भी कुछ हो मालूम करके ठीक करनी चाहिए।

सिलण्डर हैड और उसके वाल
(Cylinder Head and Valves)

सिलण्डर हैड में कोई खास खराबी नहीं हुआ करती जब भी सिलण्डर हैड को खोला जाय तो हैड में पानी घूमने की जो जगह होती है उसको अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिए और जो स्केल वगैरह जमी हुई हो उसको साफ कर देना चाहिए। इस जगह में हाथ अच्छी तरह नहीं पहुंच सकता इस वास्ते इसमें पानी मिला हुआ नमक का तेजाब डालकर कुछ देर छोड़ देने से अन्दर की तमाम गंन्दगी और स्केल छूट जाती है और फिर इस को साफ पानी से धोना चाहिए। सिलण्डर हैड में मामूली बाल जैसी बारीक तेड़ आ जाया करती है। जो गोर से देखने पर दिखाई देती है। मगर इञ्जन के चालू हालत में होने पर उसमें से थोड़ा पानी लीक करके खराबी पहुंचाता है। इस चीज का ध्यान रखना चाहिए।

सिलण्डर हैड के वाल

सिलण्डर हैड में आम तौर पर दो वाल तो जरूर ही होते हैं एक एयर वाल और दूसरा एगजौस्ट वाल इन वालों की देख भाल खास समय के बाद जरूर होनी चाहिए। जिस इञ्जन पर ज्यादा लोड रक्खा जाता हो घटिया तेल इञ्जन को चलाने के वास्ते बरता जाता हो इञ्जन में किसी खराबी के कारण पूरी तरह नहीं भड़कता हो और इंजन की गरमाई ज्यादा रहती हो। इन बातों में से कोइ सी बात भी इंजन में हो उसके वाल जरा जल्दी ध्यान चाहते हैं। वालों की सीट बहुत चमकदार होनी चाहिए। सीट में छोटे और मामूली गढ़े के निशान तो कोई खास खराबी नहीं करते मगर ज्यादा गहरे निशानात होने पर वाल को खराद मशीन पर ठीक कराना चाहिए अगर सीट में खराबी हो तो सीट को ठीक कराना चाहिए। आम तौर पर वालों की सीट सिलण्डर हैड में अलग बना कर जाम की हुई होती है। जो ज्यादा खराब होने पर बदली जा सकती है। मामूली निशा-नात के लिए वालों को गिराइण्ड करना चाहिए। वाल की सीट पर ऐमरी पेस्ट जो बाजार से मिल सकती है लगा कर वाल को सीट पर डाल कर घुमाना चाहिए। घुमाने में कभी २ वाल को उठा कर उस जगह से जहां वह पहिले रगड़ा जा रहा है सरका कर फिर रगड़ना चाहिए ताकि चारों तरफ सारी गोलाई में एक जैसी सफाई आ जावे। घुमाते बार उलटा सुलटा घुमाना चाहिए। जब वाल अच्छी तरह गिराइन्ड (Grind) हो जाय

तो सब एमरी मिट्टी के तेल से धोकर और साफ करके वाल को को लगा देना चाहिए अगर उस को सीट में कोई फरक लगे तो मिट्टी का तेल डाल कर देख लेना चाहिए। जब सब ठीक हो जाय तो बाकायदा वालों को हैड में लगा देना चाहिए। और हैड को सिलण्डर पर कस देना चाहिए। हैड और सिलन्डर के दरम्यान गैंस कट को नहीं भूलना चाहिए।

हैड को बाकायदा फिट करने के बाद वालों का लिवर के रोलर के साथ किलयरैंस देखना जरूरी है यह किलयरैंस फीलर गेज से देखा जाता है, और यह किलयरैंस इंजन बनाने वाले की हिदायत के मुताबिक रखना चाहिये। अगर यह किलयरैंस कम रहेगी तो वाल सही अपनी सीट पर नहीं बैठेगा और इस तरह गैंस लीक करती रहेगी और वाल की सीट खराब हो जावेगी, और अगर यह किलयरैंस ज्यादा होगी तो वालों को खुलने के टाइम में फरक पड़ जावेगा और खराबी पैदा होगी। इन वालों का टाइमिंग सही रखना चाहिये ज्यादा किलयरैंस रखने से आवाज भी ज्यादा होगी और गीयरों में घिसाव भी ज्यादा होगा। आम तौर पर फलाई व्हील पर डैड सैन्टर (Dead Centre) के निशानात होते हैं, और वालों के खुलने और बन्द होने के निशान भी होते हैं। अगर यह नहीं तो मालूम करके निशान लगाने चाहियें ताकि वालोंका टाइमिंग देखने में हमेशा के वास्ते आसानी हो जावे।

स्टारटिंग वाल (Starting Valve)

एयर और एगजौस्ट वालों के इलावा बड़े इंजनों में जो हवा के परैशर से चालू किये जाते हैं। एक वाल सिलन्डर हैड में और भी लगा होता है। जिस को चालू करने वाला वाल या स्टारटिंग वाल कहते हैं इसका भी ध्यान रखना पड़ता है, जरूरत पर इसको भी गिराइन्ड करना चाहिये। इसका टाइमिंग भी सही होना चाहिये। वरना इंजन के चालू होने में मुशकिल पेश आएगी इसकी देख भाल भी बहुत जरूरी है।

वालों को चलाने वाली गरारियां

(Valve gears)

गिरारियों के दांतों के दरम्यान ज्यादा किलयरैंस नहीं होनी चाहिए वह आपस में बिल्कुल फिट मिलने चाहिये गरारियों के दांते घिसने पर उनको फौरन बदल देना चाहिये जब गरारियों को खोला जाय तो उनके सही निशानात डाल लेने चाहियें ताकि दोबारा फिट करने में सही हालत में फिट हो सके एक दांत का इधर उधर हो जाना वालों के टाइमिंग में काफी फरक डाल देगा इस वास्ते यह काम निहायत होशियारी के साथ होना चाहिए। अगर इंजनों में फ्यूल पम्प को चलाने के वास्ते अलग कैम शाफ्ट हो तो और भी ज्यादा एहतियात की जरूरत है।

फ्यूल पम्प (The fuel Pump)

इस पम्प की देख भी निहायत जरूरी चीज है। इसको खोल कर साफ करते रहना चाहिए इस के वालों की सीटें सही रखनी

चाहियें। अगर खराब हो तो इनको बहुत ध्यान से और ऐहतियात के साथ गिराइन्ड करना चाहिये गिराइन्ड करने पर इनकी सीट पर खूब चमकदार पालिश की तरह हो जाये तब सीट को सही समझना चाहिए वाल को गिराइन्ड करने के बाद तमाम पम्प को खूब अच्छी तरह मिट्टी के तेल में धोकर साफ करना चाहिये और फिर पम्प को जोड़ना चाहिए इस पम्प का टाइमिङ्ग भी निहायत जरूरी है, इस का बयान पहिले हो चुका है।

फ़्यूल नोज़ल (Fuel Nozzel)

फ्यूल नोजल को भी कभी २ खोल कर देख लेना चाहिए- क्योंकि इंजन के चलने का और काम करने का दारोमदार तेल के अच्छी तरह फवार बनने पर है. इसलिये इस फवार बाहर देखना चाहिये अगर कोई फ़रक हो तो खोल कर सफ़ाई कर लेनी चाहिये, अगर नोजल पलेट या नीडल घिस गई हों तो उनको बदली कर देना चाहिये, इसकी नीडल के ऊपर स्प्रिंग की ताकत होती है, और वह ताकत कम ज्यादा की जा सकती है, फवारे की हालत को देखकर उसे कम ज्यादा करना चाहिये इस को टैस्ट करने के वास्ते एक मशीन भी आती है जिस पर इस का खास प्रैशर मालूम किया जा सकता है। जहां यह मशीन नहीं होती वहां काम करने वाला अपने तजुर्बे से ही इसको बांध सकता है।

* समाप्तम् *

पता—देहाती पुस्तक भण्डार, चावड़ी बाज़ार, देहली।

हमारा कर्तव्य है

हर एक प्राणी को

हुनर सिखलाना

हम हैं आपके सेवक—

टैकनिकल पुस्तकों के

प्रकाशक व निर्माता—

---

(७) मोटर इंजन के प्रत्येक विभाग का विस्तार सहित वर्णन
(८) चलती हुई गाड़ी की खराबियाँ जानना और दूर करना इंजन के अन्दर शक्ति पैदा करने के सिद्धान्तों का ब्यौरे-वार वर्णन।
(९) ट्रान्स मिशन ब्रेकसिस्टम, स्टेरिंग की बनावट आदि
(१०) इग्नेशन टाइम बांधने के पाँच सरल तरीके, मोटर सम्बन्धी पूरी जानकारी करने के लिए केवल यही एक पुस्तक उपयोगी और पर्याप्त है। मूल्य केवल ६) डाक व्यय अलग।

इलैक्ट्रिक वायरिंग लेखक—मिस्टर नरेन्द्र नाथ B. Sc.

इन्जीनियरों, इलैक्ट्रीशियनों, विद्यार्थियों और उन सब मनुष्यों के लिए जो कि बिजली के बारे में ज्ञान प्राप्त करना चाहते हों इलैक्ट्रिकवायरिंग के नाम की पुस्तक अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी। जिसमें वायरिंग के विषय में जगह २ चित्र, नक्शे तथा टेबल और फोटो ब्लाकों द्वारा पूरी २ जानकारी कराई गई है, जिसे वायरमैन के सिलेबस के आधार पर तैयार किया गया है, जिसमें हाऊस वायरिंग ओवर हैड वायरिंग, पावर वायरिंग-अंडर ग्राउण्ड वायरिंग, डायरेक्ट करंट मोटर वायरिंग। आलटरनेटिंग करैन्ट मीटर वायरिंग और मोटर कार वायरिंग फिलोरीसैन्ट टीयूब वायरिंग रैफरीजरैटर वायरिंग आदि २ का समस्त ब्यान लिखा गया है इस पर भी सजिल्द तथा सफेद और मोटे चिकने कागज पर सुन्दर छपाई वाली पुस्तक का मूल्य केवल ४) डाक व्यय अलग।